SECOND EXPOSÉ DES TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. R. ANTHONY



1898-1921

Cette seconde notice contient la liste complète de mes publications (1898 1921) et l'exposé analytique des seuls travaux parus à partir de 1906. Le resumé des publications antérieures à 1906 a été donné dans ma premiere notice (Paris, Masson 1905)

R. ANTHONY

PARIS
LIBRAIRIE OCTAVE DOIN
GASTON DOIN, ÉDITEUR
8, PLACE DE L'ODÉON, 8
1921

TITRES & FONCTIONS

Docteur en Medecine, 1898.
Docteur ès Sciences, 1905.

Assistant au Museum d'Histoire naturelle (Chaire d'Anatomie comparee).
Directeur adjoint du Laboratoire de Zoologie comparative à l'Ecole des Hautes Etudes.
Directeur adjoint du Laboratoire maritime du Museum d'Histoire naturelle (Ile Tatibou — Saint-Vaast-la-Hougue — Manche).
Professeur à l'Ecole d'Anthropologie (Chaire d'Anthropologie anatomique).
Ancien chef des travaux du laboratoire de Marey (Station physiologique du Collège de France)

Co-Directeur des Archives de Morphologie générale et expérimentale.

Présenté en seconde ligne par les Professeurs du Museum d'Histoire naturelle pour la Chaire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux), 1905
Présenté en seconde ligne à l'Académie de Médecine (Section d'Anatomie et de Physiologie), 1918.
Présenté en seconde ligne à l'Academie des Sciences (Section d'Anatomie et de Zoologie), 1921.
Lauréat de l'Institut, Académie des Sciences (Prix Barbier, 1903 — Grand Prix des Sciences physiques, 1911)
Lauréat de l'Académie de Médecine (Prix Pourat, 1905).
Lauréat de la Société d'Anthropologie de Paris (Prix Broca, 1898).

Membre du Conseil supérieur de Pèches au Ministère de la Marine, 1908.
Secrétaire général adjoint de la Société d'Anthropologie de Paris.
Membre du Comite d'organisation, Président de classe et Rapporteur aux Expositions internationales de locomotion aérienne (Classe 12, Biologie — 1910. 1911, 1912, 1919).

Membre du Comité d'organisation de la 4e Conférence de Génétique (Paris, 1911).

Membre des Comités d'admission aux Expositions : Franco-britannique de Londres — Bruxelles — Turin — Gand.

Membre du jury du prix international Angrand (Anthropologie américaine, 1909).

Délégué du Museum d'Histoire naturelle et de l'Ecole d'Anthropologie au XVIIth International Congress of Medicine. Londres, 1913. Rapporteur à la Section d'Anatomie.

Etc...., Etc....

Membre honoraire de la Société scientifique de Chevtchenko (Lvow).

Membre honoraire de l'Association liégeoise pour l'enseignement des Sciences anthropologiques.

Membre honoraire de la Société philomathique.

Membre correspondant de la Société Zoologique de Londres.

Membre correspondant de la British Association for Advancement of Sciences (Meeting de Dundee, 1912 — Vice-président de la section d'Anthropologie).

Membre correspondant de la Société scientifique du Chili.

Etc...., Etc....

Chevalier de la Légion d'honneur.

Etc....

MISSIONS & VOYAGES :

Pour l'étude des Cétacés sur les côtes de France, 1904, 1910, 1920.

Pour l'étude de la Biologie de la Sardine sur les côtes sud de Bretagne et les côtes de Vendée, 1909.

Pour l'étude des procédés de Muséologie à l'étranger, 1911.

INTRODUCTION

L'Anatomie comparée des Mammifères et, d'une façon plus générale, celle des Vertébrés qui, chez nous, pourtant, brilla jadis d'un si vif éclat avec G. Cuvier, son école, Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, et leurs successeurs, est aujourd'hui infiniment moins étudiée en France que dans n'importe lequel des pays étrangers où l'on cultive assidûment les Sciences. Dans un domaine où nous étions autrefois suivis des autres nous sommes maintenant dépassés, et dépassés de très loin, par ceux qui s'étaient accoutumés à n'être que nos émules et nos imitateurs.

Cependant, l'Anatomie comparée des Vertébrés est une des plus merveilleuses illustrations que l'on puisse imaginer du transformisme. Elle a de ce fait, au point de vue théorique, à celui de la synthèse scientifique une importance capitale. Et son utilité pratique n'est pas moindre puisque, nous faisant connaître les animaux dont l'organisation se rapproche le plus de la nôtre, elle est comme la clef sans laquelle nous ne pourrions pénétrer ni comprendre notre propre organisation.

Au surplus, tout cela, je l'ai dit et développé ailleurs (*Revue générale des Sciences*, 15 oct. 1917, voir n° 173 de ma liste) ; je n'ai donc point à y revenir ici.

La chaire d'Anatomie comparée du Museum où enseignèrent successivement G. Cuvier, de Blainville, Serres, Paul Gervais, Pouchet, que Gratiolet illustra aussi dans les fonctions que j'occupe, réclame, en raison de ses traditions, de son organisation qui fut l'œuvre de ces hommes, de la constitution de ses collections, de la nature même des choses (car l'étude de l'anatomie des Invertébrés est dans la plupart des cas étroitement liée à celle de leur systématique), une direction d'efforts dans un sens déterminé et précis et qui est justement celui que je viens de dire. Son laboratoire reste actuellement en France et, je crois même dans le monde entier, le seul endroit où l'on puisse trouver des éléments de recherche suffisants, en même

temps que des indications et des conseils, où l'on puisse entreprendre avec quelque ampleur des études sur l'Anatomie comparée des Vertébrés en général et des Mammifères en particulier. Assistant de cette chaire, appelé depuis 1910 à inspirer, à guider effectivement ou à faciliter par tous moyens les travaux qui s'y sont poursuivis, j'ai fait tout ce qui était en moi pour préserver cette partie de notre patrimoine intellectuel national dont les circonstances m'avaient fait le gardien.

Qu'on veuille me permettre de rappeler brièvement ce que, jusqu'ici, j'ai fait pour l'Anatomie comparée,

1° par mes publications (mémoires originaux et livres) ;

2° par mon enseignement (cours publics, conférences, direction de recherches au laboratoire, publication de périodiques) ;

3° par mes travaux de conservation, de mise en valeur, d'accroissement, de présentation des Collections.

I. — Publications.

Devant développer plus loin les principaux résultats acquis de mes recherches personnelles, je me bornerai à indiquer ici quelle en fut l'idée directrice. Pour ce faire, il me paraît indispensable de rappeler d'abord mon début dans la carrière scientifique.

Etudiant en médecine à la Faculté de Lyon, je fus, avant même d'avoir achevé ma scolarité, attiré par l'Anatomie comparée et séduit par les doctrines lamarckiennes dont cependant, à cette époque (1895-1896), on ne parlait encore que peu. Le professeur Testut à qui je fis part de mes aspirations et de mes désirs m'accueillit dans son laboratoire et m'indiqua un sujet de thèse auquel je consacrais deux ans de recherches, beaucoup plus de temps par conséquent que ne donnent d'habitude à l'élaboration de leur travail inaugural les étudiants en médecine. Le sujet choisi était le sternum et les muscles pectoraux dans la série des Mammifères. Dans cette thèse, je m'attachais surtout à expliquer les formes par les causes physiques intervenant. C'était alors (1898) un point de vue sinon nouveau, du moins tout à fait inhabituel.

Ce travail qui me valut le Prix Broca à la Société d'Anthropologie de Paris fut remarqué par Marey à la gloire physiologique duquel s'ajoute, comme l'on sait, celle d'avoir été l'un des principaux fondateurs de la Morphogénie expérimentale.

Marey m'attacha à son laboratoire de la Station physiologique du Collège de France. Et, c'est là que, sous sa direction, je me mis au courant des techniques de la Physiologie indispensables à tout anatomiste comprenant l'Anatomie comme je la comprenais ; c'est là aussi que, sous son impulsion, je fis une série de recherches de morphogénie expérimentale qui furent, après les siennes, les premières de cet ordre que l'on accomplissait en France ; elles en ont amorcé beaucoup d'autres tant ici qu'à l'étranger.

Je poursuivais en même temps mes travaux de pure anatomie toujours guidé par le même souci d'expliquer la forme par la fonction et l'action directe du milieu. A cette époque de ma carrière, mon excellent ami le professeur L. Manouvrier eut sur l'orientation de mon esprit une influence dont plus encore par la suite qu'à ce moment même j'ai senti toute la valeur.

En 1902, Marey me mit en rapport avec Edmond Perrier qui m'agréa bientôt comme préparateur de sa chaire d'Anatomie comparée au Museum d'Histoire naturelle (1903) ; cette fonction m'assurait, en même temps que de précieux conseils, des moyens exceptionnels de travail. Tous les travaux que, depuis 1903, j'ai accomplis au laboratoire d'Anatomie comparée du Museum, d'abord comme préparateur, puis à partir de 1910 comme Assistant, ont toujours été guidés par ce souci d'expliquer les dispositions morphologiques, d'en pénétrer le déterminisme.

Lorsque j'exposerai les principaux résultats de ces travaux, on verra d'ailleurs que, bien que les Vertébrés et plus particulièrement les Mammifères en aient surtout été l'objet, l'Anatomie des Invertébrés est loin de m'être restée étrangère. Ma thèse de Doctorat ès-Sciences passée en 1905 eut pour objet les Mollusques acéphales dimyaires, et, ce travail inaugural dont mon idée directrice habituelle m'avait inspiré le choix m'a conduit à toute une série de recherches que je me félicite de n'avoir jamais abandonnées.

J'ai parcouru depuis le début de ma carrière tous les champs d'études non seulement de la Morphologie (Anatomie proprement dite, Histologie, Embryologie) mais de la Biologie au sens le plus large du terme (Physiologie, Ethologie, Systématique) ; j'en ai suivi toutes les disciplines ; je n'ai même point négligé les applications pratiques de cette branche de la Science (c'est surtout à mes recherches de pisciculture marine que je fais ici allusion). Non seulement, j'ai traité aussi des questions les plus générales de la Biologie, mais j'ai même abordé les plus hauts problèmes de synthèse que soulèvent la définition de la connaissance scientifique, la question de son origine et de ses règles de constitution ; c'est ici qu'il me faut rappeler tous les efforts que j'ai faits, surtout en ces dernières années, pour mettre

en valeur le rôle de la logique et de ses procédés dans l'élaboration des matériaux de la Science, mes luttes toutes récentes contre les sophismes, les mauvais procédés de synthèse qui, en Biologie plus que partout ailleurs, menacent d'en retarder les progrès.

Qu'on me permette enfin d'insister sur ceci que de 1898 jusqu'à ce jour ma production scientifique a été continue et régulière ; elle n'a même subi aucun fléchissemont pendant ma mobilisation aux armées durant toutes les années de guerre.

II. — Enseignement.

Tout autant que par mes publications personnelles, je crois avoir par mon enseignement, tant dans mes cours publics et mes conférences qu'au laboratoire dans les travaux que j'ai inspirés et dirigés, très largement contribué au maintien et aux progrès des études d'Anatomie comparée en France pendant ces vingt dernières années.

J'ai donné au Muséum d'Histoire naturelle, à deux reprises, en 1914 et en 1920, une série de dix leçons où j'ai exposé les résultats de mes travaux en cours, d'abord sur le déterminisme morphologique général des muscles et des os, ensuite sur les caractères de l'adaptation à la locomotion aérienne.

De même, de 1903 à 1911, j'ai régulièrement chaque année développé, à l'Ecole d'Anthropologie, dans une série de leçons complémentaires, les résultats de mes recherches anatomiques sur l'Homme et les Primates. Enfin, en 1911, les professeurs de cette école rétablirent à mon intention la chaire de Broca (Anthropologie anatomique) laissée vacante depuis sa mort (1880). Durant trois années j'ai rendu compte dans cette chaire des résultats de mes travaux aujourd'hui classiques sur l'anatomie comparée et le développement du cerveau chez les Mammifères. Les deux années scolaires qui viennent de s'écouler ont été consacrées à l'exposé de mes vues sur le déterminisme morphologique en Biologie animale, question d'ordre très général qui fait l'objet d'un ouvrage actuellement en cours de publication (voir page 32, n° 5, et pages 74, 75 et 76). J'ai voulu dans cet ouvrage donner une synthèse des principaux résultats de mes recherches et de mes pensées jusqu'à ce jour.

Mais sur ce quoi je désire attirer tout particulièrement l'attention c'est sur l'action que j'ai pu avoir depuis 1910 au laboratoire, inspirant des sujets de recherches et en dirigeant l'élaboration. Personne ne contestera que mon action personnelle a grandement aidé au nouvel essor que paraissent avoir pris depuis la guerre les études d'Anatomie comparée en France.

Un périodique important dont je suis un des Directeurs, les *Archives de Morphologie générale et expérimentale* (Librairie Doin, Paris), vient d'être fondé à mon instigation directe pour répondre au nouveau hesoin qui s'affirme (1).

De 1910 jusqu'à aujourd'hui, le lahoratoire d'Anatomie comparée a fait preuve de la plus grande vitalité, Une moyenne de 30 travailleurs l'a fréquenté chaque année ou en a utilisé les matériaux. Et parmi les travailleurs dont j'ai rendu possibles ou facilité les recherches sont de nombreux savants qui portent les noms les plus connus de la France et de l'Etranger. A partir de 1918, le Bulletin du Muséum a donné chaque année la liste des puhlications sorties des lahoratoires. La liste du laboratoire d'Anatomie comparée compte 19 notes et mémoires pour 1918 ; 30 pour 1919, 28 pour 1920. On me dispensera de parler ici des nombreuses demandes de renseignements qui me sont journellement faites soit verbalement, soit par écrit.

III. – Travaux de conservation, de mise en valeur, d'accroissement et de présentation des Collections.

Depuis 1910, et en dépit d'une période de cinq ans de guerre, nos réserves d'étude se sont enrichies de 4.000 pièces environ.

Mais ce qui fait la valeur d'une Collection, ce n'est pas seulement qu'elle soit riche, c'est surtout qu'elle soit accessihle, utilisahle, je veux dire qu'elle soit classée, qu'on y puisse découvrir ce que l'on cherche sans effort et sans perte de temps, qu'on l'y trouve aussi avec toutes les indications d'origine et de provenance désirables, que tout y soit déterminé exactement et avec précision. On conçoit que c'est vraiment cela qui constitue pour un chercheur la hase solide faute de laquelle rien ne peut être entrepris.

J'ai classé, vérifié au point de vue des déterminations ou déterminé moi-mêmc, fait ranger méthodiquement toutes les pièces de nos réserves d'étude. J'ai entrepris de plus de faire mettre en fiches ces innomhrahles matériaux. Une grande partie de ce travail est déjà accomplie : toute la Collection ostéologique des Mammifères, des Reptiles, des Batraciens et des Poissons est déjà mise en fiches, et cela représente 12.000 fiches environ.

En ce qui concerne les Collections puhliques, je ne rappellerai pas dans le

(1) Comme Secrétaire général adjoint de la Société d'Anthropologie, j'aesure depuie plus de dix ans la publication de ees *Bulletins et Mémoires*; beaucoup des nombreux travaux anatomiques que j'y ai fait paraître sont signés de moi ou de mes élèvee.

détail tout ce que j'y ai déjà fait ; je mentionnerai seulement que j'ai reconstitué la Collection ostéologique des Poissons inexistante en 1910, que j'ait fait commencer une Collection déjà unique au monde de moulages de fœtus de Mammifères, que je me suis attaché à développer le cetaceum, l'enrichissant par exemple de pièces relatives à l'anatomie des Ziphiidés, ces Cétacés de type archaïque dont, grâce à mes efforts, le Muséum d'Histoire naturelle de Paris possède aujourd'hui une Collection de pièces viscérales à laquelle aucune Collection étrangère ne saurait se comparer. J'ai entrepris la révision et le rangement, dans nos galeries, des Collections ostéologiques, de la Collection des cerveaux, de celle des organes des sens, des formations cutanées, des organes génito-urinaires, des embryons et fœtus (le tout représentant environ 4.000 fiches déjà faites) ; enfin, je procède en ce moment même à l'organisation de vitrines destinées à démontrer les principaux processus adaptatifs d'évolution.

Tout ceci a eu pour aboutissant naturel la mise en œuvre d'un Catalogue raisonné et descriptif des Collections d'Anatomie comparée, dont la publication a pu être commencée grâce à des subventions de l'Académie des Sciences (Legs Loutreuil et Fonds Bonaparte) obtenues à la demande des Professeurs du Muséum. Quatre fascicules de ce Catalogue ont paru depuis Mai 1919 concernant l'Ostéologie des Mammifères. Cette seule publication constituera, lorsquelle sera achevée, en même temps qu'un traité de Zoologie des Mammifères dont le besoin se faisait depuis longtemps sentir, un traité d'Ostéologie comparée infiniment plus détaillé et plus complet qu'aucun de ceux actuellement existant.

Ce très court exposé de mes efforts et de ce qu'ils ont jusqu'ici produit, des résultats d'une œuvre scientifique s'étendant sur un espace de temps de 23 années, permet de discerner nettement ce que j'ai voulu. Mon passé est dans les circonstances actuelles le meilleur garant que je puisse donner de l'avenir.

Nota. — L'exposé qui va suivre ne contient aucune redite et vise à la plus extrême concision.

Etant donnée la brièveté voulue de son texte dont le seul but est d'indiquer les résultats capitaux de mes recherches et leur idée directrice, je n'ai pas cru devoir l'illustrer (1).

(1) Soit dans le texte, soit en planches, j'ai jusqu'ici publié environ 1.500 figures originales dans mes mémoires, mes livres ou mes notes.

PREMIÈRE PARTIE

LISTES

I

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES (1)

1898

1* Du sternum et de ses connexions avec le membre thoracique dans la série des Mammifères. *Th. Doct. en Médecine*, Paris, O. Doin, 1898, 237 p., 3 fig., 6 pl. (Le chapitre II a été publié à part sous le titre : Les indices sternaux).

2. Note sur les organes viscéraux d'un jeune Orang-Outan femelle. *Revue de l'Ecole d Anthropologie,* 1898.

3. Mémoire sur les organes viscéraux de l'Orang-Outan. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris,* 19 mai 1898, 27 p., 9 fig.

1899

4. Sur un cas d'anomalie du grand pectoral chez l'Homme. (En collaboration avec J. Henriot). *Bull. Soc. Anthropologie de Lyon*, 14 janvier 1899.

5. Considérations sur la région sacro-caudale d'une Chatte appartenant à la race dite Anoure de l'île de Man. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 4 mai 1899, 8 p., 3 fig.

6. Sur une Chatte anoure de l'île de Man. *Journ. de Méd. vétérinaire et de Zootechnie. Bull. Soc. Agr., Sciences et Ind. de Lyon*, 1899, 12 p.

---

(1) Les numéros qui se rapportent à de longs mémoires, à des articles de Revue originaux ou à des volumes édités en librairie sont en caractères gras ; pour ces derniers, ils sont en outre suivis d'un astérisque*. Les travaux de critique scientifique (voir page 39) ne sont pas mentionnés dans cette liste.

7. Étude sur la Polydactylie chez les Gallinacés. *Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1899, 38 p., 25 fig.

8. La Polydactylie du membre pelvien chez les Oiseaux en général et les Gallinacés domestiques en particulier. *Journ. de Méd. vétérinaire et de Zootechnie*, 1899, 17 p., 4 fig.

9. Sur un cas de Schistomélie chez un jeune Poulet (monstre double lambdoïde). (En collaboration avec J. Salmon). *Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1899, 11 p., 4 fig.

1900

10. Une Chatte de l'île de Man. *La Nature*, 27 janvier 1900.

11. A propos de la Télégonie. *Bull. et Mém. Soc. Anthrop. de Paris*, 1900, 14 p.

12. A propos d'un cas possible de Télégonie accumulative. *La France Médicale*, 25 janvier 1900.

13. Le Muscle presternal, ses formes fibreuses rudimentaires, leur fréquence chez l'Homme et leur présence chez certains Mammifères. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 15 nov. 1900, 29 p., 13 fig. (Résumé dans *La France Médicale :* Le Muscle sternal et ses formes rudimentaires, 10 déc. 1900).

14. Discussion à propos d'une blessure par flèche de silex sur un radius humain. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*.

1901

15. Notes sur la Morphologie du Sternum chez les Mammifères. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 5 janvier 1901, 25 p., 15 fig.

16. La Pygomélie, son interprétation, sa place dans la classification tératologique, ses différents degrés. (En collaboration avec J. Salmon). *Comptes-rendus Soc. Biologie*, 9 février 1901.

17. Discussion sur les causes de la variation de l'indice céphalique. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 21 février 1901.

18. Modifications musculaires consécutives à des variations osseuses d'origine congénitale ou traumatique chez un Renard. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 3 octobre 1901, 13 p., 4 fig.

19. Étude anatomo-histologique d'un Veau anidien et considérations sur la classification des Omphalosites. (En collaboration avec J. Salmon). *Comptes-rendus Soc. Biologie*, 7 déc. 1901 ; résumé in *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 9 janvier 1902.

1902

20. Discussion à propos d'un monstre double humain. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 3 juillet 1920.

21. Du rôle de la compression et de son principal mode dans la genèse des tendons chez les Mammifères et chez les Oiseaux. *Comptes-rendus Soc. Biologie,* 1902.

22. Adaptation des muscles des Mammifères et des Oiseaux à la compression, différents degrés et nouveaux exemples. *Comptes-rendus Soc. Biologie*, 1902. (Les résultats qui font l'objet des notes 21 et 22 ont été développés dans la thèse de Doct. en Méd. de M. J. Romignot, Lille).

23 Discussion sur la marche de la régression des rayons digités au cours de la phylogénie des Mammifères et des Oiseaux. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 1902.

24. Silex taillés de l'île de Yeso. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 1902.

25. Un facteur primordial de la localisation des tendons dans les muscles de mouvement angulaire. *Comptes-rendus Soc. Biologie,* 1902.

26. Etudes de Morphogénie expérimentale : ablation d'un crotaphyte chez le Chien. *Comptes-rendus Soc. Biologie*, 29 nov. 1902.

27. L'évolution du pied humain. Conférence annuelle Broca. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 11 déc. 1902, 16 p , 14 fig. *Revue Scientifique*, 1903. Traduction en langue anglaise in *Smithsonian Institution Report*, 1904 : The evolution of human foot.

1903

28. Discussion sur la constitution des muscles obturateur interne et grand psoas chez l'Homme. *Bull. et Mém. Soc. Anthr. de Paris*, 23 janv. 1903.

29 Introduction à l'étude expérimentale de la Morphogénie. Modifications crânieunes consécutives à l'ablation du crotaphyte chez le Chien et considérations sur le rôle morphogénique de ce muscle. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris,* 5 fév. 1903, 27 p., 11 fig.

30. Etudes expérimentales sur la Morphogénie des Os. Modifications crâniennes consécutives à l'ablation d'un crotaphyte chez le Chien. *Journ. de Physiologie et de Pathologie générales*, mars 1903, 14 p., 3 fig.

31. De l'action morphogénique des muscles crotaphytes sur le crâne et le cerveau des Carnassiers et des Primates. *Comptes-rendus Académie des Sciences,* 23 nov. 1903.

32. Die Morphogenie oder Lehre von der Enstehung der Formen, 1903. *Jahrbuch f. Tier und Pflanzen züchtung* herausg. von Prof. Dr R. Müller in Tetschen a. Elbe, Wien, 1903, 10 p.

33. Du rôle de la compression dans la genèse des tendons. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 19 oct. 1903.

34. Contribution à l'étude de la Morphogénie du crâne chez les Primates. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, nov. 1903.

1904

35. Etude préliminaire de la Pygomélie : sa place dans la classification tératologique. (En collaboration avec J. Salmon). *Bull. Soc. Sc. vétérinaires de Lyon*, août 1904, 17 p., 8 fig.

36. Le rôle du muscle crotaphyte dans la Morphogénie du crâne des Mammifères. *Comptes-rendus Assoc. française pour l'Avancement des Sciences*, Grenoble, 6 août 1904.

37. Etude anatomique et considérations morphogéniques sur un Exencéphalien proencéphale. (En collaboration avec Et. Rabaud). *Bibliographie anatomique*, f. 4. T. XIII, 1904, 20 p., 5 fig.

38. L'acquisition de la forme arrondie chez les Mollusques acéphales dimyaires fixés en position pleurothétique. *Arch. de Zoologie expér. et gén.* Voir aussi les *Bulletins* et les *Comptes-rendus du VIe Congrès intern. de Zoologie*, Berne, 1904.

39. Notes sur la forme et la structure des muscles adducteurs des Mollusques acéphales. *Bull. Soc. Philomathique*, 1904, 16 p., 10 fig.

40. Organisation et morphogénie des Æthéries. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 16 mai 1904.

41. Organisation et Morphogénie des Tridacnidés. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 1er février 1904.

42. Du rôle des muscles crotaphytes dans le développement du crâne et du cerveau. *Bull. Institut général Psychologique*, 1904. Avec réponses aux questions de MM. Edmond Perrier, Artault et Rabaud.

43. Notes sur le *Balænoptera physalus* Linn. capturé à Cette le 6 octobre 1904. (En collaboration avec L. Calvet). *Bull. Mus. Hist. nat.* 1904.

1905

44. La constitution de l'arête ligamentaire et l'évolution du ligament chez les Acéphales actuels analogues aux Rudistes (Ætheriidæ). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 3 avril 1905.

45. Recherches faites sur le Cétacé capturé à Cette le 6 octobre 1904. (En collaboration avec L. Calvet). *Bull. Soc. Philomathique*, 1905, 11 p., 3 fig.

46. Note sur la *Penella Balœnopteræ* K. et D., recueillie sur le *Balœnoptera physalus* L. de Cette, le 6 octobre 1904. *Bull. Mus. Hist. nat.*, 1905.

47. Première liste des Mollusques d'Abyssinie (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1905.

48. Deuxième liste des Mollusques d'Abyssinie (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1905.

49. Discussion à propos de la régénération crânienne chez l'Homme. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 20 juillet 1905.

50. De l'influence de la fixation pleurothétique sur la Morphologie des Mollusques acéphales dimyaires. *Th. Doct. ès Sciences. Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1905, 232 p., 57 fig., 3 pl.

51. Les rapports entre le galbe général, la forme du muscle adducteur et celle du ligament chez les Placunes. *Comptes-rendus Assoc. française pour l'Avancement des Sciences*, Cherbourg, 1905.

52. Notes sur la Myologie d'un Nègre de l'Oubangui. (En collaboration avec A. Hazard). *L'Anthropologie*, 1905, 12 p., 4 fig.

53. Liste des Mollusques acéphales du golfe de Tadjourah. (Mission Ch. Gravier, 1903-1904). *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1905.

54. Note préliminaire sur les attitudes et les principaux caractères d'adaptation des Edentés de la famille des Bradypodidæ. *Bull. Mus. Hist. nat.*, 1905.

1906

55. Une adaptation du thorax des vieillards aux fonctions respiratoires. Le mécanisme de production de l'articulation intrachondrale de la première sternocôte. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 4 oct. 1906, 9 p., 3 fig.

56. Les coupures génériques de la famille des Bradypodidæ. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 29 janvier 1906.

57. Contribution à l'étude de la régénération osseuse du crâne. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 19 avril 1906.

58. Le développement de l'encéphale chez les Carnassiers et les Primates et l'évolution de la forme humaine. *Revue des Idées*. 15 sept. 1906.

59* Introduction à l'étude de la forme humaine (Chapitre d'Anthropologie physique du *Traité d'Hygiène* de Brouardel et Mosny). Paris, Baillière, 1906. 57 p., 23 fig.

60. Aperçu sur la faune malacologique des lacs Rodolphe, Stéphanie et Marguerite (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 2 juillet 1906.

61. Contribution à l'étude du mode de vie et de la locomotion du *Pecten*. *Bull. Musée Océanographique de Monaco*, 18 nov. 1906. 11 p., 5 fig.

62. Troisième liste des Mollusques d'Abyssinie (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Bull. Muséum Histoire naturelle*, 1906.

63 Contribution à l'étude de la faune malacologique des lacs Rodolphe, Stéphanie et Marguerite (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Bull. Soc. Philomathique*, 1909. 26 p., 2 fig., 2 pl.

64. Etude monographique des *Ætheriidæ*. (Anatomie, Morphogénie, Systématique). *Ann. Soc. royale Zool. et Malacol. de Belgique*, 1906, 114 p., 20 fig., 4 pl.

1907

65. Les affinités des Bradypodidæ et en particulier de l'*Hemibradypus Mareyi*. Anth. avec les *Hapalopsidæ* du Santacruzien de l'Amérique du Sud. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 28 janvier 1907.

66. Notes sur un fœtus de Propithèque et ses membranes. *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1907. 8 p., 2 fig., 1 pl.

67. Contribution à l'étude descriptive et morphogénique de la courbure fémorale chez l'Homme et les Anthropoïdes. (En collaboration avec P. Rivet). *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1907. 41 p., 4 fig.

68. Etudes et recherches sur les Edentés tardigrades et gravigrades. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 1907, 42 p., 9 fig., 3 pl.

69. Etude des ossements humains de la sépulture néolithique de Montigny-Esbly. (En collaboration avec L. Manouvrier). *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 19 déc. 1907, 27 p., 5 fig.

70. Oiseaux et Mammifères (Embryons et fœtus). Expédition antarctique française (1903-1905), 1907, 18 p., 2 fig., 2 pl.

71. La piscifacture du Turbot. *Comptes-rendus Acad. des Sciences*, 9 sept. 1907.

72. La piscifacture du Turbot au Laboratoire maritime du Muséum (Saint-Vaast-la-Hougue). *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1907.

73. Pisciculture. La question du Turbot. *La Science au XXme Siècle*, 1907.

74. La piscifacture du Turbot. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*. Bordeaux, 1907.

75. Un cas de siphon supplémentaire chez une *Lutraria elliptica* Lmck. *Arch. de Zoologie expér. et gén. Notes et Revues*, 1907, 5 p., 5 fig.

76. Un cas de siphon supplémentaire chez une *Lutraria elliptica* Lmck, *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1907.

77. Organisation d'une étude générale du Plankton de la baie de la Hougue. (En collaboration avec Edm. Perrier). *Bull. Mus. Hist. nat.*, 1907.

78. Le transport de la marée. *Comptes rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Bordeaux, 1907.

79. Résultats de l'enquête sur la consommation des produits de pêche à l'intérieur du territoire. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Bordeaux, 1907, 23 p.

1908

80. A propos des caractères de l'*Hemibradypus torquatus* Ill. *Bull. Soc. Zoologique de France*, 1908.

81. Etude anthropologique des races précolombiennes de la République de l'Equateur. Recherches anatomiques sur les ossements (os des membres) des abris sous roches de Paltacalo. (En collaboration avec P. Rivet). *Bull. et Mém. Soc. Anthr. de Paris*, 7 mai 1908, 120 p., 18 fig.

82. A propos des caractères anatomiques du *Bradypus torquatus*. Ill. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 9 nov. 1908.

83. Discussion à propos du crâne de Saint-Paul-de-Fenouillet. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 1908.

84. A propos des Oiseaux (Embryons, Poussins et Jeunes) rapportés par la Mission antarctique française. *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1908.

85. Pisciculture marine industrielle. *La Science au XXme Siècle*, 1908.

86. Technique de la Pisciculture marine. *Revue Scientifique*, 28 nov. 1908.

87. The cultivation of the Turbot. *Bull. of the Bureau of Fisheries* et *Proceed. of the 4th International Fishery Congress*, Washington, 10 p., 2 fig., 2 pl.

88. Recherches sur les Mollusques d'Abyssinie (Collection M. de Rothschild). (En collaboration avec H. Neuville). *Ann. de Sc. naturelles, Zoologie*, 1908, 100 p., 3 fig., 4 pl., 1 carte.

89. Le Laboratoire maritime du Muséum d'Histoire naturelle pendant l'année 1907. *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1908, 52 p., 20 fig., 1 pl.

90. Le Laboratoire maritime du Muséum d'Histoire naturelle pendant l'année 1908. *Ann. des Sc. natur., Zoologie*, 1908. 54 p., 4 fig., 1 pl.

91. Discussion à propos de la technique de la taille des silex. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 1908.

1909

92. Le Mesoplodon de la Hougue. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 30 août 1909.

93. Nouvelles expériences sur le rôle du muscle crotaphyte dans la constitution morphologique du crâne et de la face. (En collaboration avec W. B. Pietkiéwicz). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 15 nov. 1909.

94. A propos du Mesoplodon échoué au Hâvre en 1825. *Comptes-rendus Soc. Biologie*, 1909.

95. Le Mesoplodon de la Hougue. *Bull. Mus. Histoire Naturelle*, 1909.

96. A propos d'une anomalie numérique par excès et sans compensation de la colonne vertébrale lombaire de l'Homme. *Bull et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 18 nov. 1909.

97. Le Mesoplodon de la Hougue. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Les Sables-d'Olonne, 1909.

98. Recherches anatomiques sur les Bradypes arboricoles. Le squelette du Paresseux à collier; ses rapports morphologiques avec celui des autres Bradypes. *Ann. des Sciences naturelles, Zoologie*, 1909. 129 p., 26 fig., 10 pl.

99. Elevage du *Zeugopterus punctatus* Bl. au Laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 18 déc. 1909.

100. Recherches sur l'influence de la captivité sur la maturation génitale chez le Turbot. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Les Sables-d'Olonne, 1909. 11. p., 1 fig.

101. L'élevage du *Zeugopterus punctatus* Bl. au Laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Les Sables-d'Olonne, 1909. 6 p., 1 fig.

102. Discussion à propos de la présence des Ætheries à Madagascar. *Bull. et Mém.. Soc. Anthropologie de Paris*, 21 janvier 1909.

103. La Pêche aux îles Kerguelen. *La Quinzaine Coloniale*, 25 juillet 1909.

104. La croisière du *René*, entreprise pour l'étude de la biologie de la Sardine. *Comptes-rendus du Congrès des Pêches maritimes*, Les Sables-d'Olonne, 1909. 15 p., 1 carte.

105. Discussion à propos d'Hœdik et de Hœdikais. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris,* 9 janvier 1909.

1910

106. L'adaptation à la locomotion aérienne chez les Vertébrés. *Revue Scientifique,* 18 juin et 2 juillet 1910. 17 p., 13 fig.

107. La locomotion aérienne dans la série animale. Chapitre du *Rapport officiel de la Ire Exposition internationale de Locomotion aérienne,* 1910.

108. Le Mesoplodon de la Hougue. *La Nature*, 19 février 1910.

109. L'encéphale de l'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. (En collaboration avec M. Boule). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 30 mai 1910.

110. Quelques modifications adaptatives secondaires du thorax chez l'Homme. *Revue de l'Ecole d'Anthropologie*, 1910, 10 p., 3 fig.

1911

111. La locomotion aérienne dans la série animale. Chapitre du *Rapport officiel de la IIme Exposition internationale de Locomotion aérienne*, 1911.

112. A propos de l'enseignement de l'Anatomie à l'Ecole d'Anthropologie (Leçon inaugurale). *Revue Anthropologique*, février 1911, 11 p.

113. L'encéphale de l'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. (En collaboration avec M. Boule). *L'Anthropologie*, mars-avril 1911, 68 p., 26 fig.

114. L'évolution du *Gyrus reuniens* chez les Primates. (L'insula antérieure et son operculisation). (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 11 déc. 1911.

115. Modifications crâniennes consécutives à la synostose prématurée d'une portion de la suture coronale gauche chez un Mandrill. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 1er juin 1911. 7 p., 2 fig., 1 pl.

116. Traduction française du mémoire inédit de G. Elliot Smith : Le Cerveau d'un Tasmanien. *Bull. et Mém. Soc. Anthrop. de Paris*, 7 déc. 1911.

1912

117. Contribution à l'étude morphologique générale des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés. *Ann. des Sc. nat., Zool.*, 1912, 141 p., 74 fig. *Grand Prix des Sciences physiques, Acad. des Sciences.*

118. Notes sur les ossements recueillis par le Dr Laval dans la grotte du Fournet. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 15 février 1912, 6 p.

119. Essai d'un nouveau plan descriptif du cerveau de l'Homme et des Singes basé sur l'Evolution morphologique du Pallium dans la série des Mammifères. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Revue Scientifique*, 24 fév. 1912. 4 p., 4 fig.

120. Le territoire central du neopallium chez les Primates. I. Considérations sur la signification morphologique générale et l'operculisation de l'insula antérieure chez les Anthropoïdes et chez l'Homme. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Revue Anthropologique*, avril 1912, 15 p., 6 fig.

121. Le territoire central du neopallium chez les Primates. II. Le circulaire supérieur de Reil et la Suprasylvia chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Revue Anthropologique*, juillet 1921, 16 p., 7 fig.

122. The suprasylvian operculum in the Brains of Primates, with special reference to its condition in Man. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *British Assoc. for Adv. of Science*, Dundee, 1912.

123. Le territoire périphérique du neopallium chez les Primates. Le système operculaire supérieur du complexe sylvien chez les Lémuriens, les Singes et l'Homme. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 17 oct. 1912. 25 p., 14 fig.

124. L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 1er juillet 1912.

125. The Brain of the la Quina fossil Man. *British Assoc. for Advancement of Science*, Dundee, 1912.

126. Une femelle de Gorille en état de gestation. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 5 déc. 1912.

127. Sur le développement du squelette de l'aile chez le Pingouin. (En collaboration avec L. Gain). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 9 déc. 1912.

1913

128* Les organes de locomotion aérienne chez les Vertébrés volants. Paris, Chiron, 1913. 82 p., 35 fig.

129. The morphology of the shoulder girdle. Rapport à la Section d'Anatomie et d'Embryologie. *XVIIth Intern. Congress of Medicine*, London, 1913. 34 p., 10 fig. Le résumé de ce rapport a paru dans *Lancet*, 2 août 1913.

130. Cerebral localizations and the significance of sulci. Discussion avec C. U. Ariens Kappers. *XVIIth Intern. Congress of Medicine*. Sect. I. Anatomy and Embryology, London, 1913.

131. La locomotion aérienne dans la série animale. Chapitre du *Rapport officiel* de la *IVme Exposition internationale de locomotion aérienne*, 1913.

132. Les principales caractéristiques de l'encéphale de l'Homme neanderthalien de la Quina. *Revue Anthropologique*, février 1913.

133. L'encéphale de l'Homme fossile de la Quina. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 6 mars 1913. 78 p., 20 fig., 3 pl.

134. Un appareil aérien de type particulier chez un Lémurien (*Microcebus minor minor* E. Geoffr.). (En collaboration avec I. Bortnowsky). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 13 janvier 1913.

135. Considérations anatomiques sur le type adaptatif primitif des Microcheiroptères. (En collaboration avec H. Vallois). *Intern. Monats. f. Anat. and. Physiol.*, Bd. xxx, 1913. 56 pages, 12 fig., 1 pl.

136. Les restes humains fossiles de Piltdown (Sussex). *Rev. Anthrop.*, sept. 1913.

137. Etude expérimentale des facteurs déterminant la morphologie crânienne des Mammifères dépourvus de dents. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 20 oct. 1913.

138. Recherches sur la morphologie télencéphalique du *Lepilemur* à l'état adulte et au cours du développement ontogénique. (En collaboration avec A. S. de Santa-Maria). *Nouvelles Archives du Museum d'Histoire naturelle*, V. 1913. 40 p., 11 fig., 2 pl.

139. Sur le développement du squelette de l'extrémité postérieure chez le Pingouin. (En collaboration avec L. Gain). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 10 fév. 1913.

140. Sur le développement de la ptérylose chez le Pingouin. (En collaboration avec L. Gain). *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 24 nov. 1913.

141. Contribution à l'étude du régime alimentaire des Oiseaux de l'archipel des Fœroë. (En collaboration avec le Prince d'Arenberg). *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1913.

142. Contribution à l'étude de l'Embryologie des *Spheniscidæ*. Deuxième expédition antarctique française (1908-1910). (En collaboration avec L. Gain),. 1913. 28 p., 14 fig., 12 pl.

143. Discussion à propos d'une représentation quaternaire de Pleuronecte. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 6 février 1913.

144. Considérations sur les attitudes et la locomotion de l'Hippocampe. (En collaboration avec L. Chevrotton). *Arch. de Zoologie expérimentale et générale*. Notes et Revues, 1913. 12 p., 10 fig.

145. Présentation d'une photographie de femmes Witoto. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 9 janvier 1913.

146. The Morphology of the shoulder girdle. Discussion du Rapport présenté à la Section d'Anatomie et d'Embryologie. *XVIIth Intern. Congress of Medicine*, London, 1913.

1914

147. La disparition des espèces et l'extinction des phylums. *Revue Anthropologique*, juillet-août 1914. 1er article, 10 p.

148. Les ossements humains vraisemblablement quaternaires, recueillis par le Dr Laval dans la grotte du Fournet (1912-1913). *Revue Anthropologique*, mai 1914. 10 p. 4 fig.

149. Recherches sur un appareil aérien de type particulier chez un Lémurien. (En collaboration avec I. Bortnowsky). *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 1914, 16 p., 7 fig., 3 pl.

150. Les conséquences morphologiques de l'absence de dents chez les Mammifères. *Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie*, mars-avril 1914. 39 p., 6 fig., 3 pl.

151. Etude de moulages internes de fragments crâniens provenant de la Quina. *Comptes-rendus Assoc. française Av. des Sciences*, Le Hâvre, 1914.

152. Sur la signification des éléments ventraux de la ceinture scapulaire chez les Batraciens. Note préliminaire. (En collaboration avec H. Vallois). *Archives de Zoologie expérim. et générale*. Notes et Revues, 1914.

153. Sur la signification des éléments ventraux de la ceinture scapulaire chez les Batraciens. (Introduction à l'étude de l'évolution de l'arc scapulaire chez les Vertébrés). (En collaboration avec H. Vallois). *Bibliographie anatomique*, 1914, 59 p., 35 fig.

154. Contribution à l'étude de l'*Entovalva* (*Synapticola*) *Perrieri* Malard, mollusque acéphale commensal des Synaptes (Note préliminaire). *Comptes-rendus Assoc. française Av. des Sciences*, Le Hâvre, 1914.

155. A. E. F. Malard (1859-1914). Notice nécrologique. *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1914. (Voir aussi *Journ. de l'Arrond. de Valognes*, 21 fév. 1914.

1915

156. Présentation d'un moulage de cerveau de fœtus de Gorille. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 20 mai 1915.

157. Sur un cerveau de fœtus de Gorille. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 9 août 1915.

158. Contribution à l'étude de l'éthologie et des caractères morphologiques du *Callionymus lyra* Linn. *Bull. Mus. Hist. nat.*, 1915, 13 p., 2 fig.

159. Note sur un procédé d'étude de l'architecture du tissu spongieux des os. *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1915.

1916

160. La division des fonctions de la vie dans Hobbes et dans Bichat. *Revue Anthropologique*, mai 1916, 21 p.

161. Sur un cerveau de fœtus de Chimpanzé. *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 17 avril 1916.

162. Le mécanisme de l'évolution humaine. *Scientia, Rivista di Scienzia*, oct. 1916, 9 p.

163. Contribution à l'étude de l'*Entovalva* (*Synapticola*) *Perrieri* Malard, mollusque acéphale commensal des Synaptes. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 1916. 17 p., 8 fig., 2 pl.

164. Seconde note sur un procédé d'étude de l'architecture du tissu spongieux des os. *Bull. Mus. Histoire naturelle*, 1916.

165. Sir William Turner. *Revue générale des Sciences*, 30 mars 1916.

1917

166. Neopallial morphology of fossil men as studied from endocranial casts. (En collaboration avec M. Boule). *Journ. of Anat. and Physiol.*, janv. 1917.

167. Présentation d'un cerveau de fœtus de Chimpanzé. *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 18 nov. 1917.

168. La Morphologie du cerveau chez les Singes et chez l'Homme. Résumé du cours d'Anthropologie anatomique (1911-1912). *Revue Anthropologique*, mars, avril, mai, juin, juillet, août 1917. 65 p., 55 fig.

169. La musculature de la nageoire pectorale du *Mesoplodon* et la marche de la régression des muscles de l'extrémité antérieure chez les Cétacés. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 1917. 16 p., 7 fig.

170* La Force et le Droit. Le prétendu Droit biologique. *Bibliothèque de Philosophie contemporaine*, Paris, F. Alcan, 1917. 194 p.

171. Sur la circulation embryonnaire primitive des Poissons téléostéens (Etude de l'embryon de l'Epinoche, *Gasterosteus gymnurus* Cuv.) *Comptes-rendus Académie des Sciences*, 8 octobre 1917.

172. Sir William TURNER. Notice nécrologique (avec la liste de ses travaux scientifiques). *Bull. et Mém. Soc. Anthropologie de Paris*, 6 avril 1916.

173. L'Etude de l'Anatomie comparée des Mammifères, en France, à l'époque actuelle. *Revue générale des Sciences*, 15 oct. 1917. 8 p.

174. La Morphologie du Cerveau chez les Singes et chez l'Homme. Résumé du cours professé pendant l'année 1911-1912 à l'Ecole d'Anthropologie. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 13 nov. 1917.

175. Félix Le DANTEC (1869-1917). *Revue générale des Sciences*, 31 octobre 1917.

1918

176. Le développement du cerveau chez les Singes. 1re Partie : Préliminaires et Anthropoïdes. *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*. 120 p., 69 fig., 8 pl., 10e série, n° 1.

177. Recherches sur le développement de la circulation chez les Poissons téléostéens. *Archives de Zoologie expér. et gén.* 45 p., 31 fig., 1 pl. Juin 1918.

178. Sur la signification des éléments de la ceinture scapulaire chez les Vertébrés. *Bull. de l'Académie de Médecine*, 19 février 1918.

179. Morale et Biologie. *Revue scientifique*, 15-22 juin 1918.

180. La Force et le Droit. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. de Paris*.

181. Les dimensions du canal vertébral lombaire de l'Homme de la Chapelle-aux-Saints. *Revue anthropologique*, mai-juin 1918.

182. L'empereur Julien et la question du déterminisme morphologique en Biologie. *Revue anthropologique*. 6 p.

183. Le canal vertébral lombaire de l'Homme de la Chapelle-aux-Saints. *Bull. et Mém. Soc. Anthropol. de Paris.*

1919

184. A propos de quelques caractères anatomiques de la queue des Pangolins et de leur utilisation en Taxinomie. *Bull. Mus. Hist. naturelle*, 1919.

185. Le développement des plissements du cerveau chez les Singes anthropoïdes. *Bull. Acad. de Médecine*, 18 février 1919.

186. Un projet de Catalogue des Collections d'Ostéologie comparée du Museum. *Revue générale des Sciences*, 30 avril 1919.

187* Catalogue raisonné et descriptif des Collections d'Ostéologie du Service d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire naturelle. Fascicule IX : *Pholidota*. 40 p., 28 fig. Paris, MASSON.

188* Catalogue raisonné et descriptif des Collections d'Ostéologie du Service d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire naturelle, Fascicule X : *Tubulidentata*. 24 p., 21 fig. Paris, MASSON.

189 Discussion à propos des races géantes de Gorille. *Bull. Mus. d'Hist. naturelle*, n° 2, 1919.

190. Réflexions à propos de la genèse de la striation musculaire sous l'action des causes qui la déterminent. La question de la structure des fibres à contractions rapides dans les muscles adducteurs des Mollusques acéphales. *Arch. de Zoologie expér. et gén. Notes et Revues*. T. 58, n° 1, 1919, 10 p., 3 fig.

191. A propos de la Taxinomie des Pangolins ; rectification au Règne animal de G. Cuvier. *Bull. Mus. d'Hist. naturelle*, n° 6, 1919.

192. Sur le Catalogue raisonné et descriptif des Collections d'Ostéologie du Service d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire naturelle. *Bull. du Mus. d'Histoire naturelle*, n° 5, 1919.

193. L'évolution des plissements du Neopallium, des Mammifères inférieurs aux Singes et à l'Homme. *Bull. Inst. général psychologique*, 1919, 23 p., 19 fig.

194. La Force et le Droit. *Revue philotechnique*, 6e Fasc., 1919.

195. Gustave RETZIUS. *Revue générale des Sciences*, 30 nov. 1919.

196. Le déterminisme de la lobulation du rein chez les Mammifères. *C. R. Académie des Sciences*, 15 décembre 1919.

197. La conception de chose vivante et le problème de l'espèce. *Rev. Anthropologique*, nov.-déc. 1919, 20 p.

198. Poids des hémisphères cérébraux ; réponse à une question posée. *Revue de Pathologie comparée*, nov. 1919.

1920

199. L'exorchidie du *Mesoplodon* et la remontée des testicules au cours de la phylogénie des Cétacés. *C. R. Académie des Sciences*, 1er mars 1920.

200. A propos de la reproduction par lacération chez les Actinies. *Mull. Soc. zool. de France*, 25 novembre 1919.

201* Catalogue raisonné et descriptif des Collections d'Ostéologie du Service d'Anatomie comparée du Museum d'Histoire naturelle. Fascicule XI : *Edentata*. Sous-fascicule 1 : *Dasypodidae*. 64 p., 36 fig. Paris, Masson.

202. Les subdivisions du genre Dasypus. *Bull. Mus. d'Hist. naturelle*, 1920, nº 4.

203. Les caractères d'adaptation du rein du Phoque de Ross (*Ommatophoca Rossi* Gray) aux conditions de la vie aquatique. (En collaboration avec J. Liouville.) *C. R. Académie des Sciences*, 2 août 1920.

204. Le pseudo-hermaphrodisme tubaire chez les Cétacés mâles. *C. R. Académie des Sciences*, 27 déc. 1920.

205. La poche gutturale du Tapir. *Bull. de la Soc. des Sc. vétérinaires de Lyon*. Oct.-nov.-déc. 1920, 15 p., 8 fig.

206. A propos des conditions du comique et des causes psychologiques du Rirc. *Journ. de Psychol*, 15 déc. 1920.

207. A propos de ma traduction du Leviatban de Hobbes. *Revue bibliographique*, nov.-déc. 1920.

1921

208* Leviathan de Th. Hobbes. Livre I : de l'Homme. Traduction française précédée d'une Introduction : Hobbes, théoricien de la connaissance scientifique. 337 p., 2 figures. Paris, Giard, 1921.

209. L'interprétation du type morphologique de la Tridacne, et de l'Hippopus. *Bull. de la Société des Sc. naturelles de l'Ouest de la France*. Nantes 1920, 9 p., 3 figures.

210. La forme reptilienne du spermatozoïde du Pangolin et sa signification. *C. R. Académie Sc.*, 2 mai 1921. (En collaboration avec Ch. Champy). 3 p., 1 figure.

211. Etude d'un cerveau de fœtus de Macaque. *C. R. Association française Avancement des Sciences*. Strasbourg, 1920, 7 p., 5 figures.

212. Edmond Perrier (1844-1921). *La Nature*, nº 2474, 1921 (article reproduit dans la *Presse Médicale*, nº 71, 1921).

II

OUVRAGES EN COURS DE PUBLICATION (1)

1. Recherches anatomiques sur les organes génito-urinaires mâles des Cétacés de type primitif (Ziphiidès). *Annales de l'Institut océanographique de Madrid*. 100 pages environ, 8 planches, 50 figures.
2. Mammifères quaternaires de Saint-Cézaire. *Notes provençales*. 10 pages environ.
3. Le Déterminisme morphologique en Biologie animale et la constitution des types d'organisation. *Publication des Archives de Morphologie générale et expérimentale*. Paris, Doin. 2 volumes : 1.000 pages environ, 400 figures (2).
4. Introduction à l'étude de la forme humaine. *Traité d'Hygiène de Brouardel et Mosny*, 2e édition. Paris, Baillière. 150 pages environ, 50 figures.
5. Les conditions d'une théorie biologique générale. *Archives de Morphologie générale et expérimentale*. Paris, Doin. 40 pages environ.

(1) Dans cette liste figurent seulement les ouvrages livrés à l'imprimerie à l'exclusion de tous ceux en cours d'élaboration.
(2) Voir, aux pages 74, 75 et 76, la table des matières de cet ouvrage.

III

RÉPARTITION DES PUBLICATIONS PAR ORDRE DE MATIÈRES (1)

I. Synthèse.

A. Méthodologie et Classification des Sciences.

32 **112** **173** 207 **208***

B. Philosophie première et Logique.

160 **170*** 179 180

II. Biologie générale

A. Division des fonctions de la vie.

160

B. Génétique.

5 **6** **11** 12

C. Processus évolutifs. — Phylogénie

23 **117** **147** **162** **170***

D. Histoire de l'Evolution.

182

III. Psychologie.

206 207 **208***

IV. Embryologie.

44	72	85	**101**	140	161	174	**193**
66	73	86	127	**142**	**163**	**176**	200
70	74	**87**	**138**	154	**168**	185	**201***
71	84	99	139	157	171	**188***	210

(1) Les Notices comportent le plus habituellement en France une double liste des publications : par ordre chronologique d'abord, par ordre de matières ensuite. J'ai remplacé la liste par ordre de matières par ce simple tableau récapitulatif qui me paraît offrir de nombreux avantages : tout en tenant peu de place, il permet par exemple de faire entrer chaque publication dans les catégories parfois multiples auxquelles il arrive souvent qu'elle réponde.

V. Tératologie.

1*	**7**	**9**	19	**85**	**75**
4	**8**	16	20	**37**	76

VI. Morphogénie et étude des adaptations.

A. Recherches d'Anatomie comparée appliquées à la Morphogénie.

17	25	34	40	**55**	**110**	**128***	196
18	31	36	41	58	111	131	203
21	**82**	38	42	**106**	**115**	**190**	**209**
22	33	**39**	**50**	107	**117**	195	

B. Morphogénie expérimentale.

26	**29**	**30**	31	93	137	**150**

VII. Cœlentérés.

200

VIII. Mollusques.

A. Acéphales : Anatomie. Embryogénie. Histologie. Morphogénie. Tératologie. Ethologie. Physiologie (Muscles et Locomotion). Formes parasites.

38	40	44	51	**64**	76	154	**190**
39	41	**50**	**61**	**75**	102	**163**	**209**

B. Faune malacologique, et, Systématique des Gastéropodes et des Acéphales.

47	53	62	**64**	102
48	60	**63**	**88**	

IX. Crustacés (Copépodes parasites).

45 46

X. Généralités anatomiques sur les Vertébrés.

129 146

XI. Poissons téléostéens.

A. Anatomie. Embryogénie. Histologie. Ethologie.

71	**87**	**100**	143	**158**	**177**
72	99	**101**	**144**	171	

B. Pisciculture marine.

71	73	85	**87**	**101**
72	74	86	99	

XII. Batraciens (Ceinture scapulaire)

152 **153** 178

XIII. Oiseaux (Embryogénie. Anatomie. Tératologie. Régime alimentaire).

7	**9**	**70**	127	140	**142**
8	16	84	139	141	

XIV. Mammifères.

A Anatomie humaine (Morphologie extérieure. Squelette. Myologie. Hommes fossiles et préhistoriques).

1* **13** 27 49 55 58 **67** **81** 96 **110** 116 **119** 125 **133** 145 151 **168** 181
4 14 28 **52** 57 **59*** **69** 83 109 **113** **117** 124 132 136 **148** 166 174

B. Recherches sur les Singes anthropoïdes et non anthropoïdes. (Embryogénie. Anatomie, etc...)

2 **67** **117** 156 161 **176** 189 **211**
3 **115** 126 157 167 185 198

C. Recherches sur les Lémuriens (Embryogénie. Anatomie. Histologie, etc...)

66 **117** 134 **138** **149**

D. Recherches sur les Carnassiers (Anatomie. Embryogénie, etc..)

5 **6** 10 **70** 203

E. Recherches sur les Cheiroptères (Anatomie des Microchéiroptères).

135

F. Recherches sur les Cétacés (Anatomie. Physiologie. Parasites, etc...)

43 46 **90** 94 97 **169** 199
45 **89** 92 95 108 196 204

G. Recherches sur les Edentés actuels et fossiles (Anatomie. Systématique. Locomotion, etc...)

54 65 80 **98** **201** *
56 **68** 82 **117** 202

H. Recherches sur les Pangolins (Anatomie. Systématique).

184 **187*** 191 210

I. Recherches sur les Orycteropes (Anatomie. Systématique).

188*

J. Recherches sur les Ongulés (Périssodactyles).

205

K. Anatomie et Embryologie du Cerveau.

(1) Cerveau des Hommes fossiles.

109 **113** 124 125 132 **133** 166 **177**

(2) Anatomie et Embryologie du Neopallium.

114 **120** **123** 130 **138** 157 167 **176** 198
116 **121** 124 132 151 161 **168** 185 **211**
119 122 125 **133** 156 166 174 **193**

L. Anatomie des Muscles.

1* 13 21 26 30 34 52 93 110 128 135 150 178
4 17 22 28 31 36 58 106 111 129 137 162 190
7 18 25 29 33 42 67 107 117 131 146 169

M. Anatomie du Squelette.

1*	15	26	31	42	65	80	93	107	117	131	146	169	186	201*
5	17	27	34	49	67	81	96	110	118	135	148	178	187*	205
6	18	29	36	55	68	82	98	111	128*	136	150	181	188*	
10	23	30	37	58	69	83	106	115	129	137	159	183	189	

N. Anatomie des organes génito-urinaires.

2 8 196 199 203 210

O. Anatomie de l'appareil respiratoire et de ses annexes.

2 3 55 134 149

XV. Ethologie.

50	89	97	154
54	90	98	158
61	92	141	163
68	95	144	

XVI. Systématique.

47	60	65	82	90	154	187*	192
48	62	68	84	94	163	188*	201*
53	63	70	88	98	184	189	202
56	64	80	89	102	186	191	210

XVII. Technique et Muséologie.

59* 159 164 186 187* 188* 192 201*

XVIII. Questions de biologie maritime.

77 78 79 89 90 103 104

XIX Préhistorique et Ethnographie.

24 91 105 143

XX. Notices nécrologiques.

155 165 172 175 195 212

ENSEIGNEMENT

1° Museum d'Histoire naturelle.

Chaire d'Anatomie comparée.

10 Leçons en 1914 :

Le déterminisme des caractères généraux des muscles et des os.

10 Leçons en 1920 :

L'adaptation à la locomotion aérienne chez les Vertébrés.

2° Ecole d'Anthropologie.

A. *Séries de Conférences* (5 Conférences par an) :

1903-1904. Les muscles masticateurs chez les Carnassiers et les Primates. Leur rôle dans le développement du crâne et de la face.

1904-1905. Les caractères d'adaptation du système musculaire chez l'Homme et chez les Singes. Etude spéciale des muscles pectoraux et presternal.

Une de ces leçons a été publiée in *Revue de l'Ecole d'Anthropologie*, 1910. (Voir liste chronologique, n° 110).

1905-1906. Les muscles peauciers de la face et l'expression de la physionomie chez l'Homme et chez les Singes.

1906-1907. La morphologie du cerveau chez l'Homme et chez les Singes.

1907-1908. La morphologie du cerveau chez l'Homme et chez les Singes (*Suite et fin*).

1908-1909. Les vestiges anatomiques ancestraux chez l'Homme.

1909-1910. La genèse de la forme humaine. — Les caractères d'adaptation à l'attitude verticale chez l'Homme.

1910-1911. La genèse de la forme humaine. — Les caractères d'adaptation à l'attitude verticale chez l'Homme (*Suite et fin*).

B. *Cours d'Anthropologie anatomique* (20 Leçons par an) :

1911-1912 La morphologie du cerveau chez les Singes et chez l'Homme.

Le résumé de ce cours a été publié in *Revue Anthropologique*, 1917. (Voir liste chronologique n° 168). — La leçon d'ouverture du Cours d'Anatomie anthropologique a été également publiée in *Revue Anthropologique*, 191·. (Voir liste chronologique, n° 112)

1912-1913. Les caractères anatomiques de l'Homme fossile.

1913-1914. Les caractères anatomiques de l'Homme fossile (*Suite et fin*). Etude spéciale de l'Homme de Piltdown et du type de Neanderthal.

1914-1915. Les caractères d'adaptation des muscles et des os.
(Le Professeur, mobilisé, n'a pu faire son cours).

1915-1916. Les caractères d'adaptation des muscles et des os.

1916-1917. Le développement du cerveau chez l'Homme et chez les Singes. Exposé de résultats de recherches originales.

1917-1918. Le développement du cerveau chez l'Homme et chez les Singes (*Suite*). Exposé de résultats de recherches originales.

1918-1919. Le développement du cerveau chez l'Homme et chez les Singes (*Suite et fin*). Exposé de résultats de recherches originales.
Les recherches originales dont l'exposé a fait l'objet des cours de 1916-1917 1917-1918 et 1818-1919, sont en partie publiées in *Annales des Sciences naturelles. Zoologie*. (Voir liste chronologique, n° 176, 185 et 211).

1919-1920. Le Déterminisme morphologique en Biologie.

1920-1921. Le Déterminisme morphologique en Biologie (*Suite et fin*).
Les leçons de ces deux années scolaires font l'objet d'un ouvrage actuellement en cours de publication. (Voir page 32, n° 3).

3° Conférences diverses.

Museum d'Histoire naturelle. Conférence du Dimanche : La Pisciculture marine.

Institut général psychologique, 16 Mai 1918 : Evolution des plissements du cerveau, des Mammifères inférieurs aux Singes et à l'Homme.
Cette conférence a été publiée dans les *Bulletins de l'Institut général psychologique*. (Voir liste chronologique n° 193).

Conférence annuelle Broca, à la Société d'Anthropologie de Paris, 1902 : L'évolution du pied humain.
Cette Conférence a été publiée in *Rev. Scientifique*, 1903. *Bull. et Mém. Soc. Anthrop. de Paris*, 1902 ; — traduction anglaise in *Smithsonian Institution Report*, 1904. (Voir liste chronologique, n° 27).

Conférence annuelle transformiste à la Société d'Anthropologie de Paris, 22 Mars 1906 : La spécialisation fonctionnelle et l'évolution morphologique des organes.

Ecole Russe des Hautes Etudes sociales, 1903 : La recherche des causes en Zoologie et l'évolution probable de la forme humaine.

Ligue Aérienne : Locomotion aérienne chez les Vertébrés.
Cette même Conférence a été donnée à la Société d'Histoire naturelle de Loir-et-Cher et aux Expositions de Locomotion aérienne 1910-1911-1912 ; publiée in *Rev. Scientifique*, 18 Juin et 2 Juillet 1910 (Voir liste chronologique, n° 106).

Institut Océanographique du Prince de Monaco : La Pêche en haute mer.

V

CRITIQUE SCIENTIFIQUE

(Publications non mentionnées dans la liste chronologique générale)

1° Revues d'Anatomie à la Revue générale des Sciences pures et appliquées.

1918 (en collaboration avec M. H. V. Vallois), 15 Mars 1919.
1919 (en collaboration avec M. H. V. Vallois), 15-30 Septembre 1920.

2° Rapports sur les Concours des Prix de la Société d'Anthropologie de Paris.

(Parus dans les Bulletins et Mémoires de cette Société).

Rapport sur le concours du Prix Godard, 1901.
Rapport sur le concours du Prix Godard, 1903.
Rapport sur le concours du Prix Broca, 1904.
Rapport sur le concours du Prix Fauvelle, 1908.
Rapport sur le concours du Prix Fauvelle, 1911.
Rapport sur le concours du Prix Broca, 1919.

3° Comptes-rendus critiques.

Dans les Revues qui suivent :

Revue générale des Sciences pures et appliquées. Ouvrages de Janet, Le Double, Sir William Turner, R. Asheton, A. Martinet, F. Wood Jones, E. S. Russel, Bertrand Russel, R. Larger, William James, H. V. Vallois, R. S. Lull, L. J. Henderson, J. Pézard, S. F. Harmer, W. M. Smallwood, A. Cabrera, G. H. Thayer, J. M. Mac-Farlane, E. Locard, Beoot, Geley, G. Marinesco, Ch. Renouvier, Ch. Baulavon, D. Parodi.

Bulletin du Museum d'Histoire naturelle. Ouvrages de M. H. V. Vallois.

Revue de l'Ecole d'Anthropologie (depuis 1911, *Revue Anthropologique*). Ouvrages de Rutot, M. Boule, H. Neuville, J. Gautrelet, Fabio Frassetto.

Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. Ouvrages de M. Gaillard, Sarrazin (en collaboration avec J. Huguet), Lebouco, J. Romignot, M. de Rothschild, H. Neuville, L. Semichon.

L'Anthropologie. Ouvrages de Bourneville, Paul Boncour, L. Manouvrier, M. Baudouin, M. Pelletier, Marey, A. Viré, Le double, F. Regnault, Giuffrida-Ruggieri, Lehmann-Nitzsche, Christfried Jacob, N. Puccioni, Th. Dwight, J. Jarricot, L. Mayet, A. Hrdlicka, J. Litang, etc...

L'Homme préhistorique. Ouvrages de M. Gaillard.

La France Médicale. Ouvrages de M. Barthelet.

La Quinzaine Coloniale. Ouvrages de E. F. Carlo, Deyrolle, de Zeltner, Legendre, Bonifacy, Avelot, Surcouf, G. Rincones, Engerrand, M. de Rothschild, H. Neuville, etc...

DEUXIÈME PARTIE

EXPOSÉ ANALYTIQUE SUCCINCT

DES PRINCIPAUX RÉSULTATS DES RECHERCHES

PUBLIÉES DE 1906 A 1921

Voir, pour l'exposé analytique des travaux publiés de 1898 à 1906, ma première notice. Paris, Masson, 1905

CHAPITRE I

RECHERCHES SUR LES MOLLUSQUES

Mes premières recherches sur les Mollusques acéphales, notamment ma thèse de Doctorat ès Sciences (voir nº 38, 39, 40, 41, 44, 47, 48, 50, 51, 53), ont été résumées dans ma notice de 1905; je n'ai donc point à y revenir. Depuis 1906, je les ai complétées sur divers points.

La signification du type morphologique particulier de la Tridacne et de l'Hippopus. (Voir nº 209.)

Tout dernièrement (1920), j'ai repris et développé, à propos d'un mémoire de M. L. Boutan, mes conclusions antérieures relatives à l'interprétation du type morphologique particulier de la Tridacne et de l'Hippopus, insistant sur ce que ces animaux doivent être considérés comme des hétéromyaires dont le muscle adducteur antérieur n'aurait pas seulement diminué de volume, comme chez les Moules, mais aurait complétement disparu. La Tridacne et l'Hippopus sont de véritables mytilimorphes tels qu'on en rencontre dans les groupes d'Acéphales les plus divers; par exemple: *Mytilus edulis* L. est un mytilimorphe du phylum des *Arcidæ; Dreyssenssia*, un mytilimorphe de *Cyrenidæ; Mytilicardia* un mytilimorphe de *Carditidæ*, etc...). La Tridacne et l'Hippopus sont des mytilimorphes de *Cardiidæ*, mais, comme écrasés, étalés sous leur propre poids, ainsi qu'on en peut juger d'après l'ouverture extrême de leur angle de mytilisation (qui, chez les très grosses Tridacnes et chez l'Hippopus, atteint la valeur de deux angles droits), l'allongement de leur diamètre bipleural, le raccourcissement de leur diamètre bucco-

anal, etc... La marche des processus qui aboutissent à leur type morphologique particulier peut être suivie au cours de l'évolution individuelle, ce dont il résulte que l'on ne doit pas considérer les caractères qui définissent ces types comme étant héréditairement fixés : ils se produisent et s'accentuent de plus en plus chez chaque individu au fur et à mesure que la taille augmente. En ce qui concerne l'acquisition des caractères particuliers de la Chame et de l'Aetherie, j'avais d'ailleurs fait la même remarque : l'arrondissement de la coquille ne se produit chez ces animaux. l'arête ligamentaire, conséquence directe de cet arrondissement chez l'Aetherie, ne commence à se constituer qu'à partir du moment où la jeune coquille se fixe.

J'ai été le premier à donner du type morphologique si particulier des Tridacnidés une interprétation permettant de le comprendre. Le problème soulevé d'abord par G. Cuvier avait successivement été traité par Grobben, Vaillant, Lacaze-Duthiers ; ce dernier avait sans doute contribué à l'éclaircir, mais n'était, comme je l'ai bien montré, nullement parvenu à le résoudre.

Anatomie, Embryologie, Systématique des Aetheriidae (Voir n° 64.)

En 1906, la Société royale malacologique et zoologique de Belgique me demanda, pour ses Annales, une étude monographique complète des *Aetheriidae* dont, dans ma thèse de Doctorat ès Sciences (voir n° 50), j'avais déjà longuement étudié l'organisation. Dans ce nouveau travail qui reprend, développe et étend mes recherches antérieures, je me suis attaché à rassembler et à faire valoir tous les faits anatomiques et embryologiques que j'avais établis concernant ces animaux, à montrer que les Aethéries sont au point de vue adaptatif de véritables Rudistes représentant dans le phylum des *Unionidae* ce que les Rudistes représentent dans celui des *Cardiidae* ; ils sont modifiés comme eux et exactement dans le même sens qu'eux par l'adaptation à la fixation pleurothétique. Le cas des Aethéries et des Rudistes est un des cas de convergence les plus remarquables que l'on puisse citer.

En se plaçant au point de vue de la systématique, on doit considérer toutes les Aethéries comme se rapportant à une seule et même espèce *Aetheria elliptica* Lmck, les nombreuses espèces des auteurs n'étant en réalité que des formes en rapport avec des genres de vie différents.

Il convient de noter que, lorsque j'ai entrepris mes premières recherches

anatomiques et embryologiques sur les Aethéries, on ne connaissait pour ainsi dire rien encore de leur organisation.

L'étude que j'en ai donnée est d'une grande importance pour ceux qu'intéresse la question de l'interprétation anatomique des Rudistes fossiles. Elle corrobore d'ailleurs dans l'ensemble les résultats des travaux de H. Douvillé sur ce sujet.

L'Entovalva Perrieri Malard. (Voir nos 154, 163.)

A. E. Malard avait, en 1903, découvert, à Saint-Vaast-la-Hougue, un curieux Mollusque acéphale commensal des Synaptes et très comparable à l'*Entovalva mirabilis* trouvée antérieurement, en 1890, dans la baie de Zanzibar, par Vœltzkow qui ne l'avait que très succinctement décrit. Malheureusement, cet animal, après s'être montré sur les côtes de la Hougue pendant une ou deux années, y devint par la suite impossible à rencontrer. Après la mort de Malard, j'utilisais les quelques exemplaires d'*Entovalva* en ma possession et donnais de ce curieux Mollusque une description, incomplète sans doute, mais suffisante pour permettre d'en préciser les affinités.

L'*Entovalva* se rattache étroitement aux *Montacuta*; mais, plus que les *Montacuta*, elle s'est modifiée du fait du commensalisme : les dents de sa charnière ont subi une régression profonde, la coquille s'est aussi atrophiée, devenant exiguë et mince, pellucide, étant enfin recouverte par les lobes d'un manteau très développé et garni de fortes papilles ; le pied a pris des dimensions considérables s'appliquant sur les tissus de la Synapte et s'y fixant à l'aide d'une sorte de ventouse formée aux dépens de l'ouverture de la glande byssale.

La larve de l'*Entovalva* peut à certains égards être comparée à un *glochidium ;* et c'est probablement une larve d'*Entovalva* plus avancée en âge que celles observées par moi à l'intérieur de la cavité palléale postérieure de l'adulte que M. Herpin, un travailleur du Laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue, a trouvée en 1915 sur les côtes de Cherbourg.

La locomotion du Pecten. (Voir no 61.)

Dans mes recherches sur la locomotion du Pecten j'ai précisé un certain nombre de faits physiologiques précédemment observés par C. Fischer, par von

Jhering et par Marey. La progression du Pecten est due, comme l'ont établi ces auteurs, à la fermeture brusque des valves laquelle détermine la production de deux courants d'eau sortant de chaque côté de la charnière. J'ai montré le rôle important que jouaient dans cette locomotion les bords musculeux du manteau se coaptant exactement au moment de la fermeture des valves, empêchant ainsi l'eau de se faire jour en avant et l'obligeant à sortir par les points où la barrière palléale est la plus faible, c'est-à-dire de part et d'autre de la charnière.

Questions diverses.

Etude anatomique d'une *Lutraria elliptica* Lmck, présentant une bifurcation anormale du siphon expirateur. (Voir nos 75, 76.)

Recherches systématiques en collaboration avec M. H. Neuville sur la faune malacologique (Gastéropodes et Acéphales) des lacs Rodolphe, Stéphanie et Marguerite, ainsi que sur celle d'Abyssinie (Matériaux de la Collection Maurice de Rothschild). (Voir nos 47, 48, 60, 61, 62, 63, 88.)

CHAPITRE II

RECHERCHES SUR LES POISSONS

Le développement de la circulation et de l'appareil circulatoire chez l'Epinoche. (*Gasterosteus gymnurus* Cuv.) (Voir n[os] 171, 177).

Jusqu'ici, personne, sauf jusqu'à un certain point C. Vogt dont on connait les beaux travaux sur le développement embryonnaire de l'appareil circulatoire du *Coregonus palea* Cuv., n'avait entrepris une étude du développement de la circulation et de l'appareil circulatoire sur un Poisson dont les larves aient été individuellement suivies depuis l'œuf jusqu'à la forme adulte.

Les recherches dont je vais exposer les résultats ont porté sur 10 séries d'œufs d'Epinoches que j'ai fécondés artificiellement et complètement élevés sous les objectifs même d'une loupe stéréoscopique à fort grossissement durant les printemps de deux années consécutives.

Je me suis surtout attaché dans ces recherches à fixer les tout premiers stades du développement de l'appareil circulatoire et à montrer comment la circulation s'établissait au début. Un premier circuit complet se forme chez l'Epinoche avant l'apparition de tout réseau vasculaire vitellin. A la sortie du ventricule cardiaque, le sang parcourant les arcs vasculaires branchiaux n° 1 déjà constitués pénètre dans l'aorte par ses deux branches d'origine ; en arrière, l'aorte se continue par des ébauches de veines caudale, anale et sous intestinale qui aboutissent enfin à une grosse veine vitelline s'étendant sur le vitellus à gauche et ramenant le sang à l'oreillette. Ce circuit sanguin primitif de l'Epinoche est très comparable au circuit sanguin de l'Amphioxus adulte qui conserve encore, comme l'on sait, dans son organisation des traces non négligeables d'asymétrie. Et ce fait est d'autant plus

intéressant à signaler que, parmi les poissons téléostéens, les Gasterosteidæ sont loin d'être des types archaïques. Peut-être des recherches ultérieures permettront-elles d'étendre cette constatation dont on aperçoit toute l'importance à d'autres Poissons osseux.

Plus tard, le réseau vasculaire vitellin se constitue, mais au contraire de ce qui se passe chez les autres Téléostéens étudiés jusqu'ici, il dépend exclusivement de la veine vitelline ne communiquant point avec les canaux de Cuvier dont le développement est aussi nettement asymétrique (les deux canaux étant d'abord placés à gauche).

Ce n'est qu'assez tardivement que la symétrie de l'appareil circulatoire s'établit

Pisciculture marine artificielle : L'élevage des Pleuronectes.

(Voir nos 71, 72, 73, 74, 85, 86, 87, 99, 100, 101.)

La Pisciculture marine est depuis plus d'un demi siècle une question à l'ordre du jour de la Biologie appliquée. De nombreux gouvernements étrangers, scandinaves, anglais, américain, sentant tout l'intérêt que serait susceptible de présenter au point de vue industriel la solution de ce problème ont consenti, en faveur des études qui pouvaient le faire avancer, de grands sacrifices d'argent. Et l'on sait que la technique de la Pisciculture marine, tout à fait différente de celle de la Pisciculture d'eau douce, présente de très grandes difficultés : la plupart des Poissons de mer, et notamment tous ceux qu'il y aurait un intérêt d'ordre pratique à élever, ont des œufs petits, transparents et flottant à la surface, n'étant en rien comparables aux gros œufs démersaux de Salmonidès.

D'assez bonne heure, l'élevage de la Morue et de la Plie ont pu être réalisés ; mais les Poissons qui présentent, en raison de leur valeur commerciale, un intérêt plus grand et plus direct, que l'on désirait pouvoir élever, non dans un but de repeuplement, mais pour les tenir captifs jusqu'à la taille marchande, n'avaient pu jusqu'en 1905 être l'objet d'aucune pisciculture. Le problème préoccupait grandement le service des Pêches du Ministère français de la Marine.

En 1905, M. Fabre Domergue inspecteur général des pêches et M. Bietrix réussissaient ensemble l'élevage de la Sole sans cependant en avoir pu obtenir de ponte en captivité ; ils avaient échoué d'autre part dans l'élevage du Turbot dont

l'intérêt commercial, en raison de sa grande taille et de sa prolificité, est encore plus considérable que celui de la Sole.

En 1907, j'entrepris l'élevage du Turbot au laboratoire maritime du Museum à Saint-Vaast-la-Hougue ; et, avec des reproducteurs pris en mer et conservés en captivité, je réussis à obtenir des pontes et à élever depuis l'œuf jusqu'au delà de la résorption du vitellus, c'est-à-dire jusqu'au delà de la période critique correspondant au moment où la larve ayant utilisé ses réserves commence à devoir se nourrir aux dépens du milieu extérieur, un grand nombre de petits Turbots.

Personne ne peut savoir quel est l'avenir de la Pisciculture marine, peut-être a-t-on fondé sur elle d'aventureux espoirs ; je resterai en tous les cas avec Dannevig, Fabre Domergue, Bietrix et quelques rares autres l'un de ceux qui ont fait le plus avancer les recherches préliminaires à la solution de cette question : j'ai réussi le premier et le seul pour encore à élever jusqu'au delà de la période critique le Poisson de mer qui présente en même temps que le plus grand intérêt commercial les plus grandes difficultés d'élevage.

J'ai réussi aussi en 1909 l'élevage de la Sole de roche (*Zeugopterus punctatus* Blum), poisson dont la pisciculture présentait à peu près les mêmes difficultés techniques que celle du Turbot, mais dont l'intérêt commercial est infiniment moindre.

Ces recherches m'ont en outre permis de préciser les notions que nous possédions déjà sur les larves du Turbot et de la Sole de roche. Ces larves n'étaient alors décrites que d'après des individus recueillis en mer ; j'ai relevé, notamment en ce qui concerne le Zeugoptère, des erreurs qui, en l'absence d'élevage direct, étaient inévitables et qui, sans élevage direct, n'auraient jamais pu être corrigées.

Enfin, j'ai, à propos de ces recherches, étudié l'influence de la captivité sur la spermatogenèse et l'ovogenèse des Poissons téléostéens. Si, chez les Turbots captifs depuis plus d'un an, on voit, à l'époque habituelle de la ponte, les testicules contenir des spermatozoïdes assez vigoureux quoi qu'en petit nombre, leurs ovaires par contre ne contiennent que des œufs immatures, généralement coustitués d'un protoplasma homogène, sans granulation vetelline, la vésicule germinative étant nettement séparée du protoplasma et contenant à son intérieur un grand nombre de nucléoles localisés pour la plupart à la périphérie du noyau. Cette observation comporte un enseignement pratique : il serait imprudent d'essayer de faire reproduire des Turbots après plus d'un an de captivité.

Mes publications sur la Pisciculture marine ont été en Amérique traduites en langue anglaise et m'ont valu des marques d'estime non négligeables de la part du service officiel des Pêches du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande.

L'éthologie et les caractères adaptatifs du Callionyme.
(Voir n° 158)

Le Callionyme est un Poisson qui vit, d'ordinaire, ensablé.

J'ai étudié à son propos les caractères de l'adaptation à l'ensablement chez les Téléostéens. Les principaux de ces caractères sont les suivants : développement de la musculature operculaire, surtout en rapport avec la vie benthonique d'une façon générale et quelle qu'en soit la modalité et en rapport aussi avec le mode de respiration actif que la vie benthonique entraîne; occlusion de la fente operculaire par une membrane rejoignant le bord de l'opercule à l'arc scapulaire et ne laissant qu'un petit orifice expirateur au voisinage de la nuque. De même que chez certains Mollusques acéphales (Unio, Anodonte) on voit se constituer des ébauches physiologiques et transitoires des siphons permanents qui caractérisent d'autres espèces, de même les Pleuronectes par exemple présentent une ébauche physiologique et transitoire de la disposition morphologique du Callionyme en rapport avec l'ensablement.

Locomotion de l'Hippocampe. (Voir n° 144.)

Ces recherches faites en collaboration avec Mlle L. Chevrotton d'après des films cinématographiques a servi de base à mes études sur les caractères adpatatifs particuliers de l'Hippocampe (voir n° 117 et page 71).

L'Hippocampe présente au niveau de la région abdominale postérieure une courbure rachidienne concave en arrière. On constate que lorsque l'animal s'élève verticalement dans l'eau cette courbure s'accentue d'une façon considérable ; elle s'atténue au contraire, en même temps que l'angle que fait l'axe de la tête avec celui du corps tend à s'ouvrir, lorsque le sens de la progression se rapproche de l'horizontale.

CHAPITRE III

RECHERCHES SUR LES BATRACIENS.

L'interprétation des éléments de la ceinture scapulaire.

(Voir nos 152, 153, 178.)

Les auteurs s'accordent à considérer que l'élément antérieur ventral de la ceinture scapulaire des Batraciens anoures représente le procoracoïde des Urodéles. Me basant sur l'Anatomie comparée des muscles et des nerfs ainsi que sur les rapports de la cavité glénoïde, j'ai donné avec un de mes élèves M. H. V. Vallois, actuellement Agrégé d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Toulouse, une toute autre interprétation. Le Procoracoïde des Urodéles est représenté chez les Anoures par le court prolongement du scapulum auquel on donne le nom d'acromion ; et le soi-disant procoracoïde des Anoures est en réalité la branche antérieure d'un coracoïde fenestré très comparable à celui existant chez beaucoup de Reptiles du groupe des Sauriens. Cette interprétation d'abord adoptée par le Professeur Vialleton dans ses recherches sur les ceintures est aujourd'hui unanimement reçue de tous ceux qui ont examiné le problème, et l'on peut déjà prévoir que nos conclusions de 1913 conduiront à un remaniement complet des conceptions que se font les anatomistes de la ceinture scapulaire des Vertébrés en général.

CHAPITRE IV

RECHERCHES SUR LES OISEAUX.

J'ai dans ma notice de 1906 rendu compte des résultats de mes premières études sur l'Anatomie des Oiseaux (voir nos 7, 8, 9, 16). Toutes ces études ont eu pour objet des questions de tératologie.

Embryologie des Spheniscidae (Pingouins antarctiques)

(Voir nos 70, 84, 127, 139, 140, 142.)

Après la première expédition Charcot l'étude des embryons et des poussins recueillis par le Dr Turquet me fut confiée (voir nos 70, 84). L'intérêt de ces matériaux me suggéra l'idée de dresser en vue d'un autre voyage aux mers antarctiques un plan méthodique de récolte qui fut réalisé par M. L. Gain lors de la seconde expédition Charcot.

Sachant que l'on ne possédait qu'un très petit nombre de documents sur l'Embryologie des Spheniscidae (Pingouins antarctiques), je demandais à M. L. Gain de vouloir bien recueillir au jour le jour, et en suivant les incubations sur place depuis leur début, des embryons des quatre espèces de Pingouin existant dans les régions qu'il devait parcourir (*Pygoscelis Adeliae* Hombr. et Jacq. — *P. papua* Forst. — *P. antarctica* Forst. — *Catarrhactes chrysolophus* Brandt). M. L. Gain put ainsi rapporter au laboratoire d'Anatomie comparée une collection embryologique unique au monde par son abondance et qu'il compléta d'ailleurs en procédant au cours de l'Expédition à des incubations artificielles en couveuse.

Au retour de M. L. Gain, nous entreprîmes ensemble l'étude de ces matériaux exceptionnels.

Dans les compte-rendus de la seconde expédition Charcot, nous avons déjà publié : d'abord l'étude de l'apparence extérieure des embryons de Pingouins en en représentant tous les stades successifs de développement depuis les plus petits embryons, ensuite celle du développement de leurs extrémités, enfin celle de leur ptérylosis. Aucune de ces études n'avait encore été faite ; et l'on peut même dire qu'il n'est aucun oiseau, même parmi les espèces communes dont on ait observé le développement des extrémités et celui de la ptérylose d'une façon aussi suivie et aussi complète que nous l'avons fait. Lorsque MM. Remy Perrier et Cépède voulurent dans leur collection de Tableaux de cours représenter le développement des extrémités de l'oiseau, ils durent, en l'absence de tout document suffisant concernant les espèces communes, recourir aux figurations contenues dans nos études sur les Pingouins.

Les faits anatomiques les plus importants que l'étude du développement des extrémités a fait connaître sont les suivants : 1° Le métacarpe des Pingouins adultes qui semble seulement constitué des deux métacarpiens (synostosés à leurs extrémités) des rayons 2 et 3 comprend en outre le rayon 1 rudimentaire synostosé de bonne heure au métacarpien du rayon 2 et la rangée carpienne distale également soudée à l'extrémité proximale du complexe métacarpien ; 2° le métatarse des Pingouins adultes qui semble de même seulement constitué des métatarsiens synostosés des rayons 2, 3 et 4, comprend en outre le rayon 5 rudimentaire synostosé de très bonne heure au métatarsien du rayon 4 et la rangée tarsienne distale également soudée à l'extrémité proximale du complexe métatarsien.

Le développement de la ptérylose est particulièrement intéressant chez les Pingouins. On sait en effet que ces oiseaux ont à l'âge adulte, comme les Autruches, une ptérylose continue. La première région qui chez eux se garnit de bulbes pennigères est la région du coccyx (treizième jour de l'incubation environ), puis vient le pourtour supérieur des yeux, la partie inférieure du tronc aussi bien en avant qu'en arrière, puis le dos, la région postérieure du cou, le ventre, à l'exception d'une petite bande triangulaire longitudinale et médiane, à sommet antérieur et entourant par sa base la racine de la vésicule ombilicale, enfin les côtés latéraux. Au 17e jour, les seules régions dépourvues de bulbes pennigères sont le sommet de la tête, les ailes, la région antérieure du cou et la petite bande triangulaire sus indiquée. Cette dernière région est la seule qui reste dépourvue complètement de bulbes pennigères chez l'adulte. En résumé les Pingouins qui sont caractérisés à l'état adulte par une ptérylose continue présentent comme les autres Oiseaux au cours de leur développement ontogénique des ptéryles isolées qui se fusionnent peu à peu ;

mais il faut noter que ces ptéryles sont toujours mal définies. Sans qu'on puisse l'affirmer, car l'étude du développement de la ptérylose chez les autres oiseaux n'est point faite, il semblerait que les ptéryles embryonnaires des Pingouins soient assimilables aussi bien au point de vue de leur localisation qu'à celui du moment de leur apparition à ceux des autres oiseaux. Ceci paraît bien indiquer que les Spheniscidæ, oiseaux à ptérylose continue dérivent de types aviaires à ptéryles isolés.

Je mentionnerai enfin, mais seulement pour mémoire, devant y revenir dans l'exposé des résultats de mes recherches sur les Cétacés, les observations que j'ai faites avec le Prince d'Arenberg (voir n° 141) sur le contenu stomacal des Oiseaux des Iles Fœroe. Il a été noté au cours de ces recherches que certains Palmipèdes portent dans leur gésier d'assez volumineux silex.

CHAPITRE V

RECHERCHES SUR LES MAMMIFÈRES.

I. — RECHERCHES D'ORDRE SPÉCIAL.

α. Cheiroptères.

L'anatomie du pied des Molossidés (Voir n° 135.)

Le *Cheiromeles torquatus* Horsf. est un Molossidé de grande taille dont le pied offre la particularité d'avoir un hallux opposable. J'ai fait avec M. H. V. Vallois une étude complète, la première qui ait été faite, de l'anatomie du pied du Cheiromeles. Il présente tous les caractères d'un pied préhenseur : élargissement, prédominance de l'orteil 4 par rapport aux autres orteils, raccourcissement de la griffe de l'hallux, plus grand développement du péroné que chez les autres Microcheiroptères, disposition générale des muscles en rapport avec la préhension.

Les autres Molossidés qui, comme tous les Chéiroptères, sont adaptés, non à la préhension, mais à la suspension arboricole présentent cependant des vestiges non négligeables des dispositions très primitives qui caractérisent le Cheiromeles. Bien que leurs orteils tendent à s'égaliser, le rayon 4 cependant prédomine encore et la griffe de l'hallux reste toujours plus courte.

En somme, il semble bien que les Microcheiroptères, tous adaptés à la suspension arboricole, dérivent de types primitivement adaptés à la préhension que le Cheiromeles actuel reproduit en quelque mesure et que l'ensemble des Molossidés rappelle encore jusqu'à un certain point. Jusqu'ici la Paléontologie n'a pas été en mesure de donner aucune indication sur l'origine des Cheiroptères.

Les conclusions de ce travail ont été corroborées par mon élève M. de Fénis dans sa thèse de Doctorat ès-Sciences dont précisément la présente étude a été le point de départ.

β Edentés.

Le Paresseux à collier (*Hemibradypus torquatus* Illig.) **et son ostéologie.**
(Voir n°s 56, 65, 68, 80, 82, 98.)

Le Paresseux à collier est un animal extrêmement rare, mal connu au point de vue anatomique, et, toujours très mal représenté dans les Collections.

La question de ses différences avec les autres Paresseux tridactyles (genre *Bradypus*) a été soulevée la première fois par Cuvier en 1817, puis reprise par de nombreux auteurs qui n'avaient eu à leur disposition que des éléments d'appréciation insuffisants. Tout ce que l'on savait des particularités ostéologiques du Paresseux à collier après le mémoire de Gray (1871) se réduit à peu près à ceci : ses ptérygoïdes sont bulleux au lieu d'être lamelleux comme chez les autres Bradypes ; son humérus possède une perforation sus-épitrochléenne absente chez ces derniers ; enfin le doigt externe est aussi bien à la main qu'au pied réduit comparativement aux autres doigts suivant ses dimensions transversales.

J'eus la bonne fortune de pouvoir acquérir pour les Collections d'Anatomie comparée un squelette complet de Paresseux à collier adulte. D'une enquête à laquelle je me suis livré il résulte qu'aucun Musée d'Europe ne possédait en 1910 un semblable spécimen.

Outre les caractères déjà connus qui viennent d'être énumérés, j'ai pu, à la suite d'une étude ostéologique détaillée, reconnaître au Paresseux à collier un ensemble d'autres caractères le différenciant profondément des autres Bradypes tridactyles ; le plus important de ces caractères est le suivant : les trois os de la deuxième rangée carpienne (trapezoïde, grand os, cunéiforme) sont libres pendant toute la vie et ressemblent tant par leur forme que par leurs connexions à ceux du *Choloepus* (Paresseux didactyle) ; chez les autres tridactyles le trapèzoïde et le grand os se synostosent de bonne heure, et, même chez le fœtus, les os de la deuxième rangée carpienne présentent des connexions et un aspect tout à fait différent de celui qu'on observe chez le Paresseux à collier.

Pour ces raisons, j'ai conclu à la nécessité de séparer complètement le

Paresseux à collier des animaux du genre Bradypus. Il semble à beaucoup d'égards plus rapproché que les autres Bradypes des Hapalopsidæ santacruziens.

Les attitudes et la locomotion des Paresseux.
(Voir nos 68, 98.)

Les Paresseux sont des arboricoles exclusifs, ils vivent suspendus aux branches, le dos tourné vers le sol, par leurs extrémités transformées en véritables crochets permanents.

Utilisant pour l'étude de leur locomotion dans cette attitude les résultats des observations qu'il m'avait été possible de faire à la Ménagerie du Museum sur un *Cholœpus didactylus* L., ainsi que les chronophotographies de Muybridge, je suis parvenu à établir que la locomotion si lente des Paresseux est une allure diagonale comparable à un trot très lent et légèrement décousu, mais dans lequel l'animal ne perdrait jamais contact avec la branche le long de laquelle il progresse, et dans lequel, entre chaque demi pas, ses quatre membres seraient en même temps en contact avec elle.

Ostéologie et Systématique des Tatous du genre *Dasypus*.
(Voir nos 201, 202.)

Le Fascicule XI (sous-fascicule I) de mon Catalogue d'Ostéologie dont j'ai signalé l'importance dans mon introduction contient une description de l'ostéologie du genre *Dasypus* infiniment plus détaillée que celles existant jusqu'ici. Cette description est accompagnée de 36 figures. Et, le fascicule contient en outre, comme tous ceux de mon catalogue, une synthèse de la systématique du genre.

Je rappellerai que j'ai indiqué un ensemble important de caractères sexuels différentiels du bassin chez le Dasypus : par exemple, il existe chez le mâle au bord postérieur du bassin, à l'union de l'ischion et du pubis, une forte rugosité absente chez la femelle. C'est la place d'insertion de la racine du corps caverneux et de ses muscles.

γ. — Ongulés.

La Poche gutturale du Tapir. (Voir no 205.)

Les Perissodactyles et le Daman qui à beaucoup d'égards s'en rapproche

possèdent un volumineux diverticule de la trompe d'Eustache ; c'est la poche gutturale décrite dans les traités d'Anatomie vétérinaires.

Reprenant les études trop sommaires de H. N. Turner, Zuckerkandl et Peter, j'ai donné une description détaillée de la poche gutturale du Tapir qui est très semblable à celle du Cheval quoique proportionnellement moins développée, ainsi que d'une façon générale tout l'appareil eustachien.

δ. Cétacés.

Voir dans ma première notice l'exposé de mes recherches sur le *Balænoptera musculus* L. et ses parasites (Voir N° 43, 45, 46).

Recherches anatomiques sur les Cétacés en général et le Mesoplodon en particulier : la nageoire pectorale, le rein, l'exorchidie des Cétacés primitifs, le pseudo-hermaphrodisme tubaire des Cétacés. (Voir n°s 89, 90, 92, 94, 97, 108, 169, 196, 199, 204.)

Les Ziphiidés sont des Cétacés de typa archaïque à tous les égards. Et, parmi les Ziphiidés, le Mesoplodon actuel, très semblable au Mesoplodon tertiaire, est encore, avec le Ziphius, le plus primitif de tous. Ces deux animaux constituent de plus des specimens rarissimes Outre qu'elle me permit d'enrichir les Collections d'Anatomie comparée de pièces viscérales uniques au monde, l'heureuse circonstance qui, en novembre 1908, me procura un Mesoplodon vivant me donna l'occasion d'entreprendre aussi une série de recherches originales dont quelques-unes seulement sont actuellement publiées (voir page 32, n° 1).

Ces recherches dont le Mesoplodon a été l'occasion plutôt que le but exclusif ont été dirigées dans le sens de l'anatomie des Cétacés a un point de vue très général. J'ai utilisé à leur propos et à titre d'éléments de comparaison les nombreux documents d'anatomie cétacéenne que possède le laboratoire d'Anatomie comparée.

Nageoire pectorale : Il n'existe chez les Delphinidés ni muscles du bras, ni, faisant abstraction des vestiges d'interosseux signalés par Pouchet et Beauregard chez le Cachalot, muscles propres de la main.

Par contre, chez les formes primitives ou qu'on considère comme telles (Ziphiidæ, Physeteridæ, Platanistidæ, Mysticetes) les muscles de l'avant-bras sont représentés.

J'ai constaté que seuls les Ziphiidæ, et en particulier le Mesoplodon de la nageoire antérieure duquel j'ai étudié la musculature avec infiniment plus de détails que ne l'avaient fait W. Turner et Carlsson, possédaient bien développés les muscles antibrachiaux extenseurs (extenseurs cubital et radial digités). Chez les Physeteridæ, les Mysticetes et les Platanistidæ ils existent aussi, mais sont déjà en voie de disparition ; ils disparaissent tout à fait chez les Delphinidæ. A cet égard les Ziphiidæ se montrent donc encore les moins modifiés des animaux de leur groupe.

Rein : Le rein des Cétacés adultes est, comme l'on sait, divisé en lobules correspondant chacun à un rein élémentaire muni de son bassinet particulier. Bien que ce soit chez les Cétacés qu'une telle disposition atteigne son maximum de netteté, de perfection et de complexité, on la rencontre chez beaucoup d'autres Mammifères soit complètement établie, soit à l'état d'ébauche (Eléphant, Bœuf, Pinnipèdes, Loutre, Ours, etc...).

J'ai montré que la lobulation rénale était une conséquence géométrique de l'augmentation numérique des glomérules malpighiens, cette dernière dépendant de tout ce qui peut augmenter la secrétion urinaire, par exemple le volume du corps, l'absence de glandes cutanées, l'habitat sous de froids climats, la vie aquatique, etc.... La lobulation rénale chez l'Eléphant est par exemple en rapport avec sa grande taille et l'absence de glandes cutanées. On comprend que tout contribue à l'imposer aux Cétacés où l'on voit le nombre des rénicules être en rapport direct avec la taille même de l'animal.

Un autre caractère particulier du rein des Cétacés est aussi la dissociation de son hile, l'uretère se trouvant rejetée à l'extrémité postérieure du rein, et les vaisseaux s'abouchant à son extrémité antérieure. La dissociation du hile rénal est moins accusée chez les Ziphiidés que chez les autres Cétacés. L'ébauche d'une telle disposition se rencontre d'autre part chez divers Mammifères aquatiques tels que la Loutre et les Pinnipèdes. Le Phoque de Ross, le plus évolué des Pinnipèdes à beaucoup d'égards, est aussi celui qui présente le maximum de dissociation du hile rénal (voir n° 203).

Exorchidie des Cétacés primitifs : Les testicules des Cétacés sont, comme ceux de quelques autres Mammifères (Eléphants-Edentés, etc...), intraabdominaux. Se basant sur la situation particulière des testicules au voisinage de la paroi abdominale antérieure, et, sur le contournement exceptionnel de leurs canaux déférents, Max Weber avait supposé que l'énorchidie des Cétacés était non point primitive

mais secondaire et que les Cétacés primitifs avaient du posséder des testicules extraabdominaux.

Ayant eu pour la première fois l'occasion d'examiner les organes génito-urinaires mâles d'un *Ziphiidé*, j'ai vérifié l'exactitude de l'hypothèse de M. Weber. Les testicules du Mésoplodon sont placés sous la peau dans des cavités vaginales distinctes correspondant avec la cavité péritonéale par des conduits vagino-péritoneaux absolument comme chez les Ongulés par exemple.

Une ascension secondaire des testicules s'est produite au cours de la phylogénie des Cétacés. Et nous assistons chez les Pinnipèdes également adaptés à la vie aquatique à un processus analogue : Les Otaries ont encore un scrotum rudimentaire ; mais chez les Phoques les testicules sont logés dans l'aine, étant exactement au stade qui morphologiquement précède celui que, parmi les Cétacés, les Delphinidès et les Mysticetes ont atteint.

Pseudo-hermaphrodisme tubaire des Cétacés : La présence d'un utricule mâle très développé parait avoir chez les Cétacés la valeur d'un caractère constant. Chez certains Delphinidés on a vu, à titre d'anomalie individuelle, l'utricule prostatique se continuer par deux conduits mulleriens. Cette disposition parait devoir être la règle (avec quelques variantes individuelles) chez le Mesoplodon, cétacé de type archaïque, où j'ai vu les conduits mulleriens se prolonger jusqu'aux testicules.

Notons que chez la Loutre et le Castor, Mammifères également adaptés à la vie dans les eaux, l'utricule prostatique est également bifide et ses branches accompagnent les canaux déférents sur presque tout leur trajet.

Le contenu stomacal des Delphinidés. (Voir n° 89.)

L'estomac des Delphinidés est constitué de deux grandes poches dont l'une, allongée, semble être un diverticulum musculeux de l'œsophage, et l'autre de contour arrondi possède également une paroi très épaisse. A cette seconde poche fait suite une série de poches plus petites et à parois minces.

Chez un *Globicephalus melas* Traill échoué en Janvier 1907 sur la côte de l'île Tatihou, j'ai constaté que la première poche contenait seulement une très grande quantité d'os de téléostéens (Gadidés) complètement décharnés, que la seconde contenait avec quelques rares becs de Céphalopodes un très grand nombre de gros silex roulés faisant un poids total de plus de 9 kilogr. ; les autres poches contenaient des matières alimentaires abondantes et à demi digérées.

Il parait probable, et Cattaneo l'avait aussi pensé, que le contenu de la poche 1

doit être régurgité puisqu'on n'en trouve aucune trace dans l'intestin. Quant à la poche 2, elle jouerait le rôle d'un gésier et les silex seraient des broyeurs remplaçant au point de vue fonctionnel les dents incapables de mastication et au surplus souvent absentes chez les vieux Globicephales et les vieux Grampus.

Avec le Prince d'Arenberg, j'ai observé cette même présence de silex dans le gésier de certains Palmipèdes des iles Fœrœ (voir n° 141 et page 54).

Cette présence de silex à l'exclusion de toute autre roche moins dure et moins résistante dans l'estomac d'animaux marins dépourvus d'appareil masticateur suffisant est un fait curieux, et, important non seulement au point de vue physiologique général, mais aussi à celui de la géologie. Les Cétacés peuvent de ce chef être considérés, ainsi que l'a fait observer le professeur Stanislas Meunier, comme des agents de transport de roches loin de leurs gisements naturels.

ε. Oryctéropes et Pangolins.

Ostéologie et Systématique des Oryctéropes et des Pangolins.
(Voir n°s 184, 187, 188, 191, 210.)

Dans les fascicules IX et X de mon Catalogue d'Ostéologie, j'ai donné une description ostéologique complète et une synthèse de la systématique des Pangolins (28 figures) et des Oryctéropes (21 figures). En ce qui concerne les premiers, j'ai notamment précisé, et ceci pour la première fois, les caractères anatomiques différentiels des formes arboricoles (*Manis pentadactyla* L. par exemple) et des formes exclusivement terrestres (*Manis Temminckii* Smuts).

J'ai, d'autre part, montré l'inconsistance d'un caractère tiré de la disposition des écailles de la queue et proposé par Jentink en 1882 (adopté par la suite par M. Weber) pour différencier les espèces asiatiques des espèces africaines dans le genre *Manis*.

La forme reptilienne du spermatozoïde du Pangolin. (Voir n° 210)

Avec le Dr Ch. Champy, agrégé de la Faculté de Médecine, j'ai fait connaître la forme spermatique et la spermatogenèse du Pangolin. Seul, avec les Monotrèmes, le Pangolin possède un spermatozoïde de forme nettement et franchement

reptilienne et sa spermatogenèse s'effectue également comme celle des Reptiles.

Ce fait est d'une importance capitale, car le Pangolin, loin d'être comme les Monotrèmes, un animal de type primitif est au contraire une forme mammalienne extrêmement modifiée. Peut-être se trouve-t-on ici en présence d'un curieux et tout à fait inattendu phénomène de convergence.

ζ. — Primates.

On trouvera dans ma précédente notice le résumé de mes recherches : sur l'anatomie viscérale de l'Orang-Outan (voir nos 2, 3), sur le muscle presternal chez l'Homme et son interprétation (voir no 13), sur la myologie des races noires (voir no 52), sur l'adaptation du thorax des vieillards aux fonctions respiratoires (voir no 55), etc..., etc...

L'appareil aérien du Microcebus minor. (Voir nos 134, 149.)

Sur un lot important de *Microcebus minor* E. Geoffr, rapporté de Madagascar au laboratoire par M. Geay, je découvris en 1913 un appareil aérien de type très particulier et dont je donnais par la suite avec le Dr I. Bortnowsky une description détaillée.

Le *Microcebus minor* possède un plagiopatagium très comparable à celui d'un *Petaurus* ou d'un *Acrobates* Ce plagiopatagium présente, cas unique chez les Mammifères, une cavité sous-cutanée extrêmement développée et qu'il convient de rapprocher de celle observée par K. Deninger chez le *Draco volans* (Saurien de la famille des Agamidæ). Cette cavité, qui occupe toute la région dorsale du corps, envahissant les racines des membres et même les pavillons auriculaires, est tapissée d'un épithélium stratifié d'un type voisin de celui de l'épithélium malpighien. Elle parait communiquer avec les voies aériennes par l'intermédiaire d'un canal qui, s'ouvrant à la paroi postérieure de la trachée, occupe la même position et a la même signification morphologique, que le sac retro-trachéal dont on connait l'existence chez d'autres Lémuriens

Les membranes fœtales du Propithèque. (Voir no 66.)

C'est seulement pour mémoire que je signalerai ce travail ; j'y ai corroboré

les résultats des recherches de A. Milne Edwards, A. Grandidier et W. Turner, sur les membranes fœtales des Lémuriens. Le fœtus de Propithèque de Verreaux que j'ai étudié, et qui était près du terme, présentait une persistance remarquable de l'allantoïde.

La courbure fémorale chez l'Homme et les Anthropoïdes.

(Voir n° 67), étude faite en collaboration avec le Dr P. Rivet.

La courbure fémorale est un caractère anatomique commun à beaucoup de Mammifères. Chez l'Homme où elle est très fréquente et subit, comme nous l'avons montré, de grandes variations en rapport avec différentes conditions que nous avons mises en évidence, elle est due, comme l'a établi L. Manouvrier, à l'extension de la surface d'insertion du muscle crural. Chez le Gorille et le Chimpanzé où elle est généralement plus accentuée que chez l'Homme, elle serait, au contraire, en rapport avec la nécessité imposée par les conditions de vie aux muscles adducteurs d'avoir une très grande longueur de fibres. L'os est, il ne faut pas l'oublier, un tissu de soutien et de remplissage qui se développe où cela est possible et dont la forme se précisant pendant l'enfance et l'adolescence est rigoureusement déterminée par les exigences fonctionnelles des muscles.

Types humains quaternaires, néolithiques et précolombiens.

(Voir nos 69, 81, 118, 148.)

Au cours de ses fouilles dans les grottes du Fournet près de Die (Drôme) le Dr Laval rencontra un certain nombre d'ossements humains accompagnés de débris de Renne et d'Ours. Il voulut bien m'en confier l'étude.

Les hommes quaternaires du Fournet étaient d'une taille très petite, mais d'une grande robusticité, paraissant avoir possédé une forte musculature. Leurs extrémités inférieures étaient très développées, et leurs astragales sont du même type que ceux des néanderthaliens décrits par M. Boule, Ch. Fraipont et Henri Martin.

En 1907, M. L. Manouvrier voulut bien m'associer à l'étude d'un lot important d'ossements néolithiques appartenant à son laboratoire et provenant d'une sépulture sise à Montigny-Esbly.

La population néolithique de Montigny-Esbly comprenait tout à la fois des

brachycéphales et des dolichocéphales; elle était robuste et d'une taille relativement élevée, ces caractères semblant en rapport avec des facilités de vie particulièrement avantageuses. La platycnémie et la platymerie y étaient très atténuées ce qui semble également tenir aux avantages du pays.

En dehors du point de vue ethnique, la série de Montigny-Esbly nous a permis d'étudier plusieurs relations anatomiques d'ordre direct ou indirect.

Cette dernière possibilité a été beaucoup plus grande encore pour une série extrémement importante d'os longs précolombiens (provenance Paltacalo) rapportés par le Dr P. Rivet de sa mission en Equateur et que nous avons étudiés ensemble.

Le volumineux mémoire auquel nos recherches ont abouti est actuellement considéré comme une des bases les plus solides de l'étude des rapports des caractères ostéologiques des os longs soit entre eux, soit avec diverses causes de variation. Il a par la suite servi de modèle à beaucoup d'autres mémoires du méme genre.

Au point de vue ethnique particulier notre conclusion fut la suivante : les Indiens de Paltacalo constituaient une population de petite taille, aux formes gréles, mais néanmoins robuste et vigoureuse.

De 1906 à 1921, j'ai beaucoup étudié le cerveau des Primates; je parlerai des résultats de ces travaux dans le second paragraphe de ce chapitre V.

II. — RECHERCHES D'ORDRE GÉNÉRAL

α. Etudes sur le système osseux.

Je me bornerai à rappeler ici mes recherches anciennes sur le sternum dans la série des Mammifères (voir nos 1, 15) et sur les causes de la variation de l'indice céphalique (voir no 17) dont il a été rendu compte dans ma notice de 1905 ainsi que de plus récents travaux dont les résultats ont été exposés dans le premier paragraphe de ce chapitre à propos des formes mammaliennes qui en ont spéciale-

ment été l'objet. Parmi ces derniers, je noterai plus particulièrement mes études avec M. P. Rivet sur la courbure fémorale (Voir n° 67) et mes recherches en collaboration, soit avec ce même auteur, soit avec M. L. Manouvrier, sur les ossements humains précolombiens ou néolithiques, où comme je l'ai dit, de nombreux caractères ostéologiques ont été examinés, soit dans leurs corrélations réciproques, soit dans leurs rapports avec les diverses causes de variation.

L'ouvrage actuellement en cours de publication (voir page 32, n° 3) et dont je donne plus loin la table (voir pages 74, 75 et 76) contient un chapitre (chapitre XIV) de plus de 60 pages sur la morphogénie osseuse.

β Etudes sur le système musculaire.

J'ai donné dans ma notice de 1905 le compte-rendu de mes travaux anciens sur les muscles de la région thoracique antérieure (système pectoral et muscle presternal) (voir n°s 1, 13) dans la série des mammifères, ainsi que de mes recherches sur le rôle de la compression des muscles dans la genèse et la localisation des tendons (voir n°s 21, 22). D'une façon générale, tous les anatomistes ont maintenant adopté ma manière de voir sur ce sujet.

Depuis 1905, j'ai repris en les étendant mes études sur les muscles de la région thoracique antérieure (voir n° 110) et montré comment, en faisant intervenir le facteur compression, il était possible d'expliquer et de comprendre la grande variabilité de la morphologie musculaire de cette région chez les divers Mammifères.

L'ouvrage actuellement en cours de publication et dont je donne plus loin la table contient un chapitre (chapitre XIII) de plus de 100 pages sur la morphogénie musculaire.

γ. Etudes sur le cerveau.

Anatomie comparée du cerveau : le plan de description du neopallium.
(Voir n°s 114, 120, 121, 122, 123, 130, 174.)

Jusqu'en 1910, époque où j'entrepris mes recherches avec M. A. S. de Santa-Maria, le cerveau était, en dépit des très remarquables travaux du professeur

G. Elliot Smith à qui revient l'honneur d'avoir été le premier à aborder ce très important problème, un des rares organes dont on ne pouvait suivre l'évolution morphologique d'un bout à l'autre de la série mammalienne. Le plan de Broca, si utile à certains égards, avait creusé un fossé profond semblant séparer à ce point de vue les Primates de tous les non Primates.

Tenant compte des résultats importants acquis par G. Elliot Smith, nous avons M. A. S. de Santa-Maria et moi, à la suite de minutieuses études de la région insulaire et des régions avoisinantes, établi un plan de description du neopallium permettant les comparaisons d'un bout à l'autre de la série. Ce plan qui devra nécessairement se substituer en Anatomie humaine à celui de Broca est rationnel à tous les égards. Les sillons qu'il présente comme les plus fondamentaux sont à la fois ceux dont on constate seulement la présence sur un cerveau à quelqu'espèce qu'il appartienne quand il est d'une taille compatible avec la gyrencéphalie la moins accusée, et ceux aussi qui se développent les premiers au cours de l'ontogénie individuelle de tout Mammifère gyrencéphale.

Voici l'exposé succinct de ce plan :

Dans chaque hémisphère, le neopallium se divise naturellement en deux parties : le territoire central en contact avec les noyaux gris centraux, et tout entier situé sur la face externe — le territoire périphérique en rapport avec la cavité ventriculaire.

Ces territoires sont séparés et limités par des sillons fondamentaux à développement très précoce et existant seuls chez les Mammifères dont la gyrencéphalie est la moins accentuée. Ce sont : la présylvia définie par ses rapports avec l'avant mur (sillon circulaire antérieur de Reil chez l'Homme) et la suprasylvia définie par ses rapports avec le corps strié (circulaire supérieur de Reil et temporo-pariétal n° 1 chez l'Homme).

Les sillons de seconde importance qui sont situés à l'intérieur du territoire central ou dans le territoire periphérique sont d'une part l'ectosylvia et la pseudosylvia, d'autre part le coronal et le latéral. On les retrouve chez tous les Mammifères suffisamment gyrencéphales, y compris les Primates.

Le système calcarin, aussi fondamental que la suprasylvia et même d'un développement plus précoce, situé en plein territoire penphérique, est défini par ses rapports avec la zone striée, ainsi que l'a montré G. Elliot-Smith.

A ces divers sillons viennent s'ajouter des sillons de complication, variables suivant les types mammaliens et qui ne se prêtent à aucune assimilation d'un groupe à l'autre. Chez les Primates, il se développe, en rapport avec la forme subs-

phérique que présente le cerveau, un système de sillons radiaires dont le sillon de Rolando est le principal. Des sillons radiaires existent de même (sulcus ansatus par exemple), chez les Cétacés et l'Eléphant dont le cerveau est aussi subsphérique.

Mais ce qui caractérise par dessus tout le neopallium des Primates, bien qu'ils ne soient pas les seuls à posséder un tel caractère (les Ursidés, les Procyonidés, les Viverridés, les Mustelidés, les Cétacés etc., le possèdent aussi), c'est l'operculisation progressive que subit leur territoire central sous l'influence de l'augmentation du volume télencéphalique.

Le développement du cerveau chez les Primates.

(Voir nos 138, 156, 157, 161, 176, 211).

Mes études d'Embryologie sont venues corroborer les résultats de ces recherches d'Anatomie comparée.

J'ai publié en 1918 un volumineux mémoire sur le développement du cerveau des Singes Anthropoïdes ; j'ai repris dans ce mémoire les observations déjà existantes de Deniker sur le Gorille et le Gibbon et leur ai ajouté d'importantes observations nouvelles, notamment une étude de cerveau fœtal de Chimpanzé, la première qui ait été faite, et, une étude de cerveau de fœtus très jeune de Gorille.

Il m'est impossible d'entrer ici dans le détail de mes observations et de leurs résultats particuliers. Suffise de noter que c'est dans ce mémoire que j'ai signalé la présence exceptionnelle d'un cap de Broca (opercule frontal) rudimentaire chez le Chimpanzé et que j'ai pu parvenir à en démontrer le mode de constitution tout-à fait semblable à celui qu'on observe chez l'Homme ; l'opercule frontal résulte de la formation d'un sillon transversal dans l'insula antérieure de Marchand et de l'accroissement de la partie du pallium située au-dessus de ce sillon.

Combinant les résultats des observations de Deniker avec ceux des miennes propres, j'ai pu donner aussi une ébauche du tableau du développement du neopallium chez le Gorille.

Enfin, la comparaison d'un cerveau de fœtus de Tschego avec le cerveau de sa mère m'a permis d'étudier l'hérédité des sillons de complication sur le neopallium des Anthropoïdes.

J'ai, tout récemment, publié l'étude d'un cerveau de fœtus de Macaque, et

montré à cette occasion que la calcarine vraie réduite et operculisée chez les Singes adultes est au contraire superficielle et bien développée chez leurs fœtus et pendant une assez longue période de la vie intra-utérine.

Avec M. A. S. de Santa-Maria, j'ai publié aussi en 1913 l'étude du développement du neopallium du Lepilemur. Cette étude qui est la première qu'on ait faite du développement d'un cerveau de Lemurien nous a montré la similitude du mode d'établissement des sillons fondamentaux chez les Lemuriens et les Singes.

Le cerveau des Hommes fossiles.

(Voir nos 109, 113, 124, 125, 132, 133).

En 1910, le Professeur M. Boule voulut bien m'associer à l'étude du moulage endocranien de l'Homme de la Chapelle-aux-Saints. Peu après le Dr Henri Martin me demanda d'étudier aussi le moulage endocranien de l'Homme fossile de la Quina. Ces études qui obligèrent à inaugurer une technique spéciale ont été les premières faites sur un tel sujet; elles ont servi de modèle à celles que l'on a faites par la suite. En 1912, j'ai été invité à en exposer les résultats au meeting de Dundee (Association britannique pour l'Avancement des sciences).

Il a pu être établi aussi bien pour l'Homme de la Chapelle-aux-Saints que pour celui de la Quina que, dans les régions du moins où la trace des circonvolutions est visible sur le moulage, ces dernières sont moins compliquées et plus grossières chez le Néanderthalien que chez l'Homme actuel, que le lobe frontal caractérisé, comme l'on sait par l'abondance des fibres d'association est aussi moins développé en surface chez le premier que chez le second.

J'ai actuellement en cours d'étude le moulage endocranien d'un enfant provenant aussi de la Quina et qu'a bien voulu me confier le Dr Henri Martin.

CHAPITRE VI

TRAVAUX D'ORDRE SYNTHÉTIQUE

1. — MORPHOGÉNIE EXPÉRIMENTALE.

J'ai rangé dans les travaux d'ordre synthétique mes recherches de morphogénie expérimentale en raison de l'idée qui me les a fait entreprendre.

Dans ma précédente notice, j'ai rendu compte des résultats de mes expériences sur le rôle du muscle temporal dans la morphogénie cranienne (voir nos 26, 30, 31, 34, 36, 42). J'ai repris ces expériences en 1909 avec le Dr W. B. Pietkiewicz et en ai vérifié les résultats. Elles ont été souvent répétées soit en Allemagne, soit en Amérique, et les essais des divers auteurs ont toujours conduit à leur complète confirmation.

Les dents et la Morphologie cranienne. (Voir nos 137, 150.)

J'ai déterminé par l'expérience en 1913 le rôle précis de l'absence de dents sur la morphologie cranienne. Pratiquant chez un jeune chien de race pure, à partir de sa naissance l'ablation des dents, au fur et à mesure de leur éruption, j'ai obtenu avec la plus grande précision l'ébauche de tous les caractères qui, dans un même groupe naturel ou dans deux groupes considérés comme voisins, différencient une forme *édentée* d'une forme *dentée*, par exemple un Fourmilier d'un Paresseux, un Pangolin d'un Oryctérope.

Comparé à un individu témoin de la même portée et du même sexe, mon sujet d'expérience présentait en effet à l'âge de 6 mois les caractères suivants : allongement, retrécissement et surbaissement du crâne — allongement et recourbement inférieur de la face — disparition de la concavité sous frontale — atrophie de

l'arcade zygomatique — inclinaison en avant du plan nuchal et de celui du trou occipital — redressement de la tente osseuse du cervelet — diminution d'étendue et effacement des surfaces d'insertion des crotaphytes et des masseters — arrondissement des surfaces articulaires temporo-maxillaires — réduction de la mandibule dans son ensemble (sauf dans le sens de ses dimensions longitudinales) et des apophyses coronoïdes en particulier.

Il est aisé d'apercevoir que tous ces caractères dont j'ai expliqué en détails le processus mécanique d'établissement sont précisément ceux qui, plus accusés, différencient le crâne du Fourmilier de celui du Paresseux. On connait le grand allongement et le recourbement inférieur du crâne et de la face chez le Fourmilier, la très grande inclinaison en avant de son plan nuchal, la réduction de sa mandibule et l'atrophie extrême de son arcade zygomatique.

On peut donc conclure que ces caractères héréditairement fixés chez le Fourmilier ont pour cause précise le fait *absence des dents*.

Je crois superflu de faire ressortir la puissance des arguments que peuvent fournir aux théories néolamarckiennes des expériences du genre de celle dont je viens d'exposer les résultats.

2. — ÉTUDE DES ADAPTATIONS.

Aussi bien dans la période de ma carrière scientifique qui s'étend de 1898 à 1906 que dans celle qui va de 1906 jusqu'à maintenant, la plupart de mes recherches ont été, comme je l'ai dit, guidées par cette idée d'expliquer la forme par la fonction et l'action directe du milieu. Cependant, pour éviter des redites inutiles je me bornerai à rendre compte très brièvement dans ce paragraphe de deux grands ouvrages de synthèse où je me suis surtout attaché à donner une vue d'ensemble de deux très importants processus adaptatifs, l'adaptation à l'arboricolisme et l'adaptation à la locomotion aérienne.

L'adaptation à l'arboricolisme chez les Vertébrés. (Voir n° 117.)

Mon étude sur les caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés qui constitue un volume de 240 pages et 74 figures est précédé d'une introduction

où j'ai défini d'abord l'adaptation morphologique exposant aussi son mécanisme général possible de production. Puis, j'ai passé en revue les différentes modalités de l'arboricolisme que j'ai classées ainsi : adaptation à la marche arboricole — adaptation à la préhension — adaptation à la suspension arboricole. La marche arboricole paraît être le mode primitif de l'arboricolisme, en d'autres termes les arboricoles préhenseurs comme les Marsupiaux pédimanes et les Primates, aussi bien que les arboricoles suspendus comme les Cheiroptères (en ce qui concerne leurs membres postérieurs) et les Edentés du groupe des Bradypes, paraissent dériver de formes primitivement marcheuses. On a sans doute beaucoup écrit sur les caractères de l'adaptation à la marche et à la préhension arboricoles, je crois cependant avoir traité ce sujet d'une façon originale ; l'étude que contient mon mémoire sur l'adaptation à la suspension est en tous cas entièrement neuve.

J'y ai synthétisé l'ensemble de mes recherches sur les Chauve-Souris et les Paresseux. J'ai montré par exemple que les principales conséquences de l'adaptation à l'arboricolisme sont, aussi bien dans un groupe que dans l'autre, l'égalisation des doigts, le développement des griffes, l'hypertrophie des muscles fléchisseurs accompagnée de l'atrophie des muscles extenseurs, la tendance à la synostose de toutes les articulations transversales de l'extrémité (synostoses souvent précoces et précédant même la soudure des épiphyses) à l'exception de celle du poignet et de celles de la dernière phalange avec l'avant dernière. L'extrémité d'un arboricole suspendu tend ainsi à se transformer en un crochet permanent.

Dans cette première partie de mon mémoire qui est la plus importante, j'avais surtout envisagé les extrémités ; au début de la seconde partie, j'ai examiné l'adaptation à la vie arboricole totalement ou partiellement réalisée par une portion plus ou moins étendue du rachis ; et, c'est à ce propos que j'ai donné de l'Hippocampe une étude entièrement originale. L'Hippocampe est un poisson téléostéen qui vit accroché dans les algues par sa queue profondément modifiée en conséquence de ce genre de vie. En raison de la densité du milieu l'attitude qu'il affecte est verticale. L'Hippocampe présente de ce fait non seulement un système de courbures rachidiennes analogues à celles de l'homme qui vit aussi en attitude verticale, mais s'écarte des autres téléostéens par une différenciation de ses masses musculaires en rapport avec les mouvements variés et précis que lui impose son mode de locomotion.

Enfin, dans la dernière partie de mon mémoire, j'ai examiné en détails les types secondaires dérivant de formes arboricoles : marcheurs terrestres dérivant de marcheurs arboricoles, comme par exemple le Guépard ; marcheurs terrestres

dérivant d'arboricoles préhenseurs, l'ensemble des Marsupiaux, ainsi que Dollo l'a montré le premier; marcheurs terrestres dérivant d'arboricoles suspendus, les Fourmiliers; marcheurs bipèdes dérivant d'arboricoles préhenseurs, l'Homme. Finalement j'ai montré le passage chez les Mammifères et les Reptiles de l'adaptation arboricole à l'adaptation aérienne.

Cet ouvrage dont on cite aujourd'hui partout les conclusions m'a valu en 1911 le Grand Prix des Sciences physiques à l'Académie des Sciences.

L'adaptation à la locomotion aérienne chez les Vertébrés.
(Voir nos 106, 128.)

J'ai donné au début de cet ouvrage un exposé de nos connaissances physiologiques sur la locomotion aérienne; puis, suivant l'ordre zoologique, j'ai décrit l'appareil aérien tel qu'il existe chez les Vertébrés qui le possèdent (Poissons comme l'Exocet et le Dactyloptère; quelques rares Batraciens; Reptiles ptérosauriens, et, à l'époque actuelle, le Dragon; nombreux Mammifères; et enfin les Oiseaux).

J'ai examiné ensuite l'adaptation aux trois grands modes de locomotion aérienne : le planer, mode de vol passif que les Oiseaux peuvent affecter. mais qui existe seul chez les vertébrés les moins spécialisés dans le sens de la locomotion aérienne; le vol ramé ou actif; enfin le vol à voile. J'ai montré que ce dernier dont sont capables certains Oiseaux comme les Albatros, les Procellaires et les Vautours indique la spécialisation extrême dans le sens de la locomotion aérienne. Dès qu'un Oiseau atteint une certaine taille il devient nécessairement voilier, et l'on peut induire de la forme des ailes des grands Ptérosauriens du Kansas qu'ils pratiquaient aussi le vol à voile.

A propos de la morphologie des divers organes en rapport avec le vol, j'ai notamment indiqué l'importance de la section transversale de l'aile qui est toujours chez les animaux volants plus épaisse en avant qu'en arrière. Les constructeurs d'appareils utilisent aujourd'hui cette notion tirée de l'anatomie dont je crois être l'un des premiers à avoir signalé la grande importance.

Mes travaux sur l'adaptation au vol ont fait rechercher mon concours pour toutes les Expositions internationales de locomotion aérienne qui ont eu lieu jusqu'ici.

L'ensemble de ces études sur les processus adaptatifs dont les premières ont inspiré les travaux de F. de Fénis sur les Cheiroptères ont aussi servi de guide et de modèle à un autre de mes élèves M. H. V. Vallois qui a commencé un travail important sur l'adaptation au saut dont plusieurs notes préliminaires ont déjà été publiées.

3. — ÉTUDE DES PROCESSUS ÉVOLUTIFS.

La disparition des espèces et l'extinction des phylums.

(Voir n° 147.)

Les deux principaux facteurs connus de l'extinction des espèces sont la spécialisation progressive et l'accroissement progressif de taille qui est aussi une forme de la spécialisation.

Bien que ce soit effectivement par ce mécanisme que la plupart des espèces disparues aient cessé d'être, on ne peut point dire pourtant qu'un changement profond dans les conditions d'existence d'une espèce spécialisée doive fatalement amener sa fin : sans doute l'évolution est-elle irreversible, mais des remaniements morphologiques profonds dont j'ai cité de nombreux exemples peuvent se produire et réaliser une adaptation nouvelle.

De même l'augmentation progressive de taille, bien qu'elle soit une cause certaine de la disparition des phylums, n'est pas une loi fatale de leur évolution.

La chose vivante et l'espèce. (Voir n° 147.)

La chose vivante ne peut être considérée comme étant représentée par l'individu. Car si l'individu représentait la chose vivante, cette dernière par le fait même que l'individu meurt naturellement comporterait une contradiction dans sa définition. La chose vivante est la lignée qui reste semblable à elle même tant qu'aucune cause extérieure n'intervient pour la modifier. Et quant à l'espèce, si, envisagée du point de vue systématique, elle n'est qu'une simple abstraction, un universel, un mot, il est hors de doute qu'envisagée au point de vue théorique, elle répond à une réalité, se confondant avec la lignée, c'est-à-dire étant la collection de tous les

individus de même composition héréditaire, en d'autres termes et, à peu de choses près, l'espèce telle que la concevait Jordan.

La prétendue loi de progrès continu. (Voir n° 170.)

L'idée d'un progrès continu dans la succession des formes vivantes est à ce point répandue parmi les Biologistes actuels que pour beaucoup d'entre eux le mot *évolution* est synonyme de *marche dans le sens du progrès*.

En présence d'une interprétation convenable des faits, la loi de progrès continu ne résiste pas. Il m'a de plus été facile de montrer qu'elle dérive d'une conception métaphysique et mystique, qu'elle est tout aussi étrangère à la Science que les idées de Nœgeli ou d'Eimer sur l'orthogenèse ou que celles de Kobelt sur la prédestination des phylums.

L'Empereur Julien, précurseur du transformisme.
(Voir n° 182.)

En me permettant de me reporter aux textes originaux ma connaissance de la langue grecque m'a fait découvrir dans l'empereur Julien un précurseur du transformisme ; j'ai montré à ce propos comment les doctrines panthéistiques d'une façon générale, et le système de Julien en particulier, original à tant d'égards, pouvaient conduire à une interprétation des faits de la Biologie très voisine, en ce qu'elle a d'essentiel et de fondamental, de celle que propose le Lamarckisme.

LE DÉTERMINISME MORPHOLOGIQUE EN BIOLOGIE ANIMALE & LA CONSTITUTION DES TYPES D'ORGANISATION

Dans cet ouvrage actuellement sous presse (2 volumes ; environ 1000 pages et 400 figures) j'ai voulu synthétiser l'ensemble de mes conceptions biologiques ainsi que fournir un exposé d'ensemble de mes recherches (voir page 32, n° 5). Je crois utile de donner ici par anticipation la table des chapitres de cet ouvrage.

Avant-propos.

PREMIÈRE PARTIE.

Déterminisme morphologique et morphogénie.

LIVRE Ier.

Le problème de la Biologie, et celui du déterminisme morphologique en particulier.

LIVRE II

Les facteurs et les processus morphogéniques

LIVRE III

La Morphogénie et ses methodes.

DEUXIÈME PARTIE.

Adaptation et évolution.

Livre IV

Le Problème de l'adaptation.

Livre V.

Etude concrète des types adaptatifs.

Livre VI.

Evolution et Phylogénie.

4. — SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES SCIENCES.

Déjà, en 1903 (voir n° 32), j'avais donné une classification des branches particulières de la Biologie.

J'ai abordé en ces dernières années les hauts problèmes de synthèse dont il me parait qu'aucun homme de science ne peut ni ne doit se désintéresser.

L'impossibilité de fonder la notion de Droit sur les données de la Biologie. (Voir nos 170, 179, 180.)

Ceux qui ont émis cette formule la Force est le Droit se sont basés pour la justifier sur les données de la Biologie et plus particulièrement sur les conséquences que comporterait la doctrine de l'évolution. D'autres ont prétendu montrer que les doctrines évolutives s'opposaient au contraire à l'identification du Droit avec la Force, conduisant à une conclusion diamétralement opposée. A rigoureusement parler un Droit est une liberté, et le mot liberté ne peut et ne doit-être pris que dans le sens d'absence d'empêchement. Mais quand l'esprit humain oppose le mot Droit au mot Devoir, il conçoit le Droit d'une façon idéale. C'est évidemment dans ce sens idéal que ce mot est pris dans la formule : la Force est le Droit.

Le Droit idéal, par cela seul qu'il est idéal ne peut en aucune espèce de manière être fondé sur les données de la Biologie. Confondant le subjectif avec l'objectif ceux qui ont écrit sur cette matière n'avaient pas aperçu la question préjudicielle qu'il était pourtant indispensable de se poser.

Le livre où, en 1917, j'ai développé ces idées a été, tant en France qu'à l'étranger, l'objet des comptes-rendus les plus élogieux.

La théorie de la connaissance scientifique dans Hobbes et l'erreur psychologique du positivisme intégral. (Voir no 208.)

Mobilisé aux armées pendant toute la durée de la guerre et ne pouvant me consacrer aussi activement que j'eusse voulu pouvoir le faire à mes recherches biologiques, j'ai entrepris et mené à terme la traduction, d'après les textes latins et anglais originaux, d'une œuvre extrêmement importante au point de vue de la philosophie des sciences, le Leviathan de Hobbes (1651). Cet ouvrage n'avait jamais été traduit en langue française.

Dans mon introduction, j'ai d'une part montré, fait passé complétement inaperçu, que, comme théoricien de la connaissance scientifique, Hobbes a devancé Auguste Comte sur presque tous les points. Pour Hobbes la Science est déjà la Physique, et la classification des sciences qu'il nous a laissée repose sur le même

principe fondamental que celle d'Auguste Comte ; les deux classifications sont superposables jusque dans leurs détails.

D'autre part, me rencontrant avec M. Em. Meyerson dont le livre, *De l'explication dans les Sciences* (Paris, Payot, 1921), fera certainement époque, je me suis attaché à montrer aussi l'insuffisance de la conception de la Science que se fait le positivisme intégral. La Science ne cherche pas seulement, comme on le pense trop souvent, les lois des phénomènes, la forme même de l'esprit humain lui impose de viser l'explication causale, et c'est cela qu'elle vise en effet.

J'attire tout particulièrement l'attention sur l'importance de cette conclusion à laquelle M. Em. Meyerson et moi sommes parvenus simultanément par des voies différentes.

TABLE DES MATIÈRES